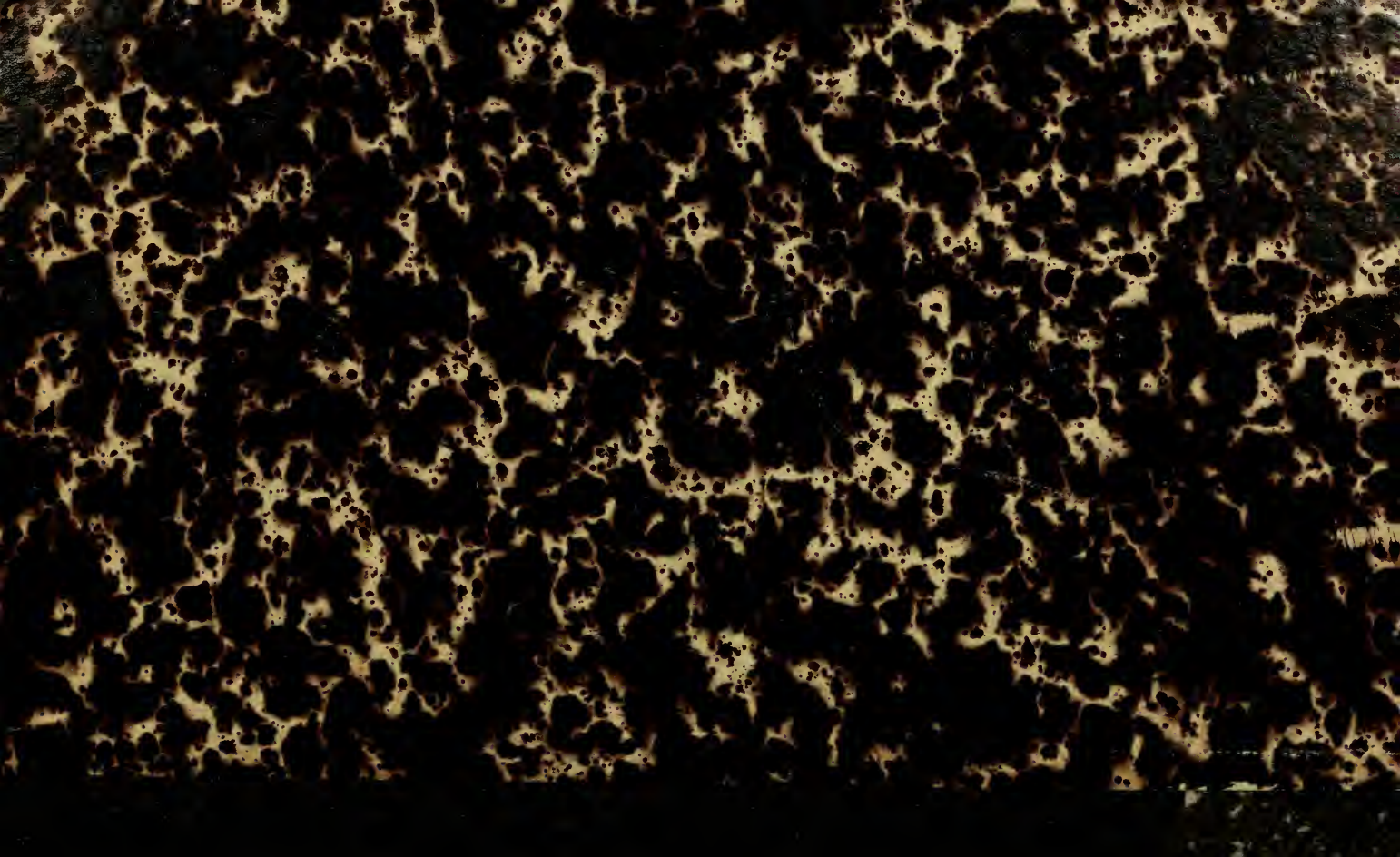


The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.261
1886

Schweiz. Lokomotiv- & Maschinenfabrik
162
WINTERTHUR

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Prof. Joh. Zeman in Stuttgart. und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Sechste Reihe. Elfter Band.

Jahrgang 1886.

Mit 122 in den Text gedruckten und 33 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Schweiz. Lokomotiv- & Maschinenfa
162
WINTERTHUR

Dingler's Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Prof. Joh. Zeman
in Stuttgart.

und

Dr. Ferd. Fischer
in Hannover.

Zweihunderteinundsechzigster Band.

Jahrgang 1886.

Mit 122 in den Text gedruckten und 33 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Inhalt des zweihunderteinundsechzigsten Bandes.

(1886.)

Abhandlungen, Berichte u. dgl. S. 1. 49. 97. 145. 185. 229. 277. 317. 357. 405. 449. 497.

Kleinere Mittheilungen S. 45. 92. 138. 181. 224. 272. 313. 351. 401. 446. 491. 544.

Namen- und Sachregister des 261. Bandes von Dingler's polytechn. Journal S. 553.

Bezeichnung der deutschen Mafse, Gewichte und Münzen.

1 Kilometer	1^{km}	1 Liter (Cubikdecimeter)	1^{l}
1 Meter	1^{m}	1 Cubikcentimeter	1^{cc}
1 Centimeter	1^{cm}	1 Tonne (1000^{k})	1^{t}
1 Millimeter	1^{mm}	1 Kilogramm	1^{k}
1 Hektar	1^{ha}	1 Gramm	1^{g}
1 Ar (Quadratdekameter)	1^{a}	1 Milligramm	1^{mg}
1 Quadratmeter	1^{qm}	1 Meterkilogramm	1^{mk}
1 Quadratcentimeter	1^{qc}	1 Pferdestärke (Pferdeeffect)	1^{e}
1 Quadratmillimeter	1^{qmm}	1 Atmosphärendruck	1^{at}
1 Cubikmeter	1^{cbm}	1 Reichsmark	1 M.
1 Hektoliter	1^{hl}	1 Markpfennig	1 Pf.
1 Calorie	1^{c}	(Deutsches Reich. Patent	D. R. P.)

Bei Druckangaben, Belastungen u. dgl. bedeutet $^{k}/_{qc}$ = k auf 1^{qc} u. s. w.

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständnifs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, ***Band*** (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj261stut

Zur Frage des Ventilüberdruckes; von Prof. C. Bach.

Mit Abbildungen.

Wird der Papiercylinder des üblichen Indicators vom Kolben einer Pumpe aus bewegt, so erhält man in dem Linienzuge *a b c d e f a* (Fig. 1) das gewöhnliche Indicatordiagramm, für welches *g g* die atmosphärische Nulllinie ist. Es ist üblich gewesen, in dem Höhenunterschiede des Punktes *b* und *c* ein Mafs für den zum Eröffnen des Druckventiles erforderlichen Ueberdruck, den sogen. *Ventilüberdruck* anzusehen. Gegen das Vorhandensein dieses Ventilüberdruckes ist namentlich von *A. Riedler*[1] geltend gemacht worden, dafs er eine grofse Anzahl von Diagrammen

Fig. 1.

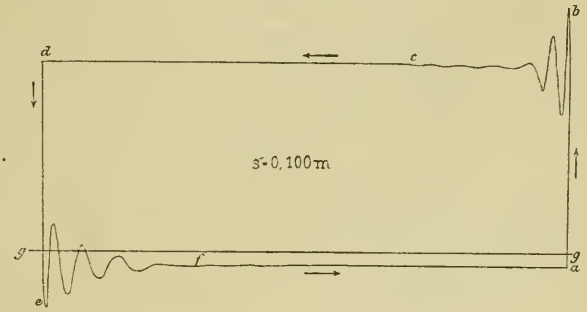
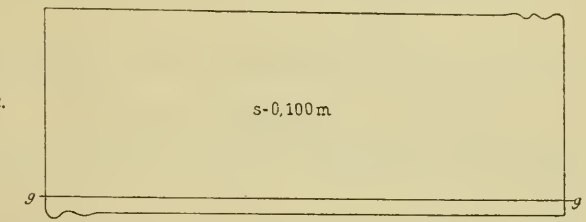


Fig. 2.



erhielt, welche einen solchen Höhenunterschied nicht erkennen lassen. Es bietet übrigens — wie auch bereits *Riedler* bemerkt hat — keine Schwierigkeit, Diagramme zu erzeugen, welche einen solchen Höhen-

[1] Vgl. *A. Riedler*: *Indicatorversuche an Pumpen* u. s. w. (1881 **241** 409) bezieh. *Bach*'s Besprechung dieser Arbeit in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 S. 294.

unterschied nicht aufweisen. So ist beispielsweise das Diagramm Fig. 2 genau unter denselben Verhältnissen gewonnen wie Fig. 1 mit dem einzigen Unterschiede, dafs der Hahn zwischen Pumpe und Indicatorcylinder nicht ganz geöffnet, also der Durchgangsquerschnitt verengt wurde. Auf diese Weise lassen sich Diagramme erzielen, welche vollkommene Rechtecke sind.

C. Bach hat nun gelegentlich der Durchführung von Versuchen zur Klarstellung der Bewegung selbstthätiger Pumpenventile, über welche in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1886 * S. 421 ff. berichtet wird, festgestellt, welche Pressung der Indicator in dem Augenblicke, in welchem das Ventil zu öffnen beginnt, thatsächlich anzeigt. Hierbei ergab sich, dafs diese Anzeige immer eine weit niedrigere *Pressung* war, als der Lage von *c* (Fig. 1) über *g g* entspricht, und noch viel kleiner, als die dem Punkte *b* entsprechende Spannung. Da zum Oeffnen des Ventiles jedenfalls aber eine Pressung gehört, welche die des Druckraumes um etwas — wenn auch wenig — übersteigt, so folgt, dafs der Indicator nacheilt, also die Pressungen, um die es sich hier handelt, d. s. rasch sich ändernde Pressungen, bedeutend verspätet anzeigt.

Der Indicator ist somit seinem Wesen nach ein Instrument, welches die im Arbeitscylinder herrschenden Pressungen genau nur bei vorhandenem Beharrungszustande mifst, dagegen mit seinen Angaben nacheilt, wenn rasche Aenderungen der Pressung erfolgen. Demnach kann keine Rede davon sein, dafs die Höhenlage des Punktes b den zum Eröffnen des Ventiles erforderlichen Ueberdruck bestimme. Wenn ein solcher Ueberdruck vorhanden ist, so wird er — wenigstens in normalen Fällen — nur während eines so kurzen Zeitraumes wirken, dafs der Indicator gar nicht in der Lage ist, ihn anzuzeigen. Aus dem Vorstehenden ist zu ersehen, *dafs der gebräuchliche Indicator aufser Stande ist, durch sein gewöhnliches Diagramm die Frage des Ventilüberdruckes zu entscheiden, gleichgültig, ob ein genaues Rechteck oder ein Linienzug*, wie Fig. 1, *mit höher gelegenem Punkte b erzielt wird.*

Neuerungen an Sicherheitsventilen für Dampfkessel.

Patentklasse 13. Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Im Anschlusse an den Bericht in *D. p. J.* 1884 **252** *1 und **253** *106 sind nachstehend einige neuere Formen von Sicherheitsventilen für Dampfkessel aufgeführt.

Von *A. Schmid* in Zürich (*D.R.P. Kl. 47 Nr. 26858 vom 21. Oktober 1883) rührt das in Fig. 1 und 2 Taf. 1 dargestellte Ventil mit Federbelastung her. Dasselbe zeichnet sich durch grofse Einfachheit und besonders dadurch aus, dafs an dem ebenen Ventilteller keinerlei Rippen- oder Cylinderführung vorhanden ist, welche bekanntlich das Spiel des Ventiles erheblich beeinträchtigen kann. Die Belastungsfeder liegt

zwischen zwei Scheiben *i* und *h*, von denen die untere in einer Höhlung des gegabelten Armes *d* ruht, welcher sich andererseits mit einer gleichen Höhlung auf den Ventilteller stützt. In eine Höhlung der oberen Platte *i* greift die Stellschraube *k* ein. Der Arm *d* ist mittels zweier Schrauben *e* mit Körnerspitzen an dem einen Arme des Bügels *f* gelagert. Zur Begrenzung des Ventilhubes dient der punktirt angedeutete Stift *g*. Jede Klemmung und merkbare Reibung ist bei dieser Anordnung ausgeschlossen; das Ventil kann zwar eine schiefe Lage annehmen, doch erscheint dies hier nicht nachtheilig. Die Stellschraube *k* kann durch eine darüber geschraubte Kappe unzugänglich gemacht werden.

P. Suckow und Comp. in Breslau (*Erl. D. R. P. Nr. 25918 vom 3. Juli 1883) haben, wie aus Fig. 3 und 4 Taf. 1 zu ersehen ist, zur Verminderung der Reibung in der gegabelten, mit dem Ventilteller aus einem Stücke hergestellten Ventilspindel ein Röllchen *p* angebracht, auf welches sich der Belastungshebel *g* stützt. Ein zweites kleineres Röllchen *q* ist über dem Hebel behufs Anhebens des Ventiles u. s. w. angebracht. Damit die Berührungsstellen immer in der Mittelebene der Spindel bleiben, ist der Hebel *g* an dieser Stelle durch Evolventen begrenzt, welche durch Rollen der Geraden *kl* auf dem Kreisbogen *mno* entstehen. Die Ventilspindel ist oberhalb des Hebels in dem Bügel *d* noch einmal geführt, während sie selbst den Hebel *g* gegen seitliches Ausweichen sichert und eine besondere Führungsgabel für denselben überflüssig macht. Die Führungsrippen am Ventile *a* fallen hier gleichfalls fort. Die Reibung an der Ventilspindel kann jedoch ziemlich bedeutend werden, wenn der Belastungshebel einen zufälligen seitlichen Druck auf dieselbe ausüben sollte.

Mit dem Ventile von *Lethuillier und Pinel* (vgl. 1884 253*106) wurden neuerdings auch von einem Ausschusse der *Société industrielle du Nord de la France* Versuche angestellt, über welche von *Mollet-Fontaine* in dem *Bulletin* der Gesellschaft, 1885 * S. 37 berichtet wird. Diese Versuche fielen ebenso günstig aus wie die früher a. a. O. erwähnten Versuche von *Roland*, so dafs in der That dieses Ventil sehr zweckmäfsig erscheint. Dasselbe hebt sich nicht stofsweise, sondern langsam bei nur wenig wachsender Spannung bis auf $^1/_4$ des Durchmessers, senkt sich ebenso allmählich wieder und schliefst bei einer Pressung, die nur etwa 0,2 bis $0^{at},25$ unter dem Drucke liegt, bei welchem das Ventil abzublasen beginnt.

Ein neuerer Vorschlag von *Lethuillier und Pinel* in Rouen (*D. R. P. Nr. 31151 vom 1. August 1884, Zusatz zu *Nr. 26575 vom 26. Juli 1883) betrifft die Anordnung für *Schiffs-* und andere Kessel, bei welchen der Dampf nicht unmittelbar in den Kesselraum ausströmen darf, sowie eine Anordnung mit Federbelastung, bei welcher der schädliche Einfluss der mit wachsendem Ventilhube eintretenden Erhöhung der Federspannung aufgehoben wird. In Fig. 7 bis 13 Taf. 1 sind diese Neuerungen nach

dem oben genannten *Bulletin* dargestellt. Bei der Anbringung des Ventiles in einer Kammer mit seitlichem Abströmungsrohre stellte es sich heraus, dafs die grofsen Dampfmengen nicht schnell genug entweichen konnten und daher einen Rückdruck auf die *obere* Fläche der mit dem Ventile verbundenen Scheibe *d* (Fig. 8) ausübten. Die Stofswirkung des Dampfes gegen die untere Fläche von *d* wurde dadurch abgeschwächt und das Ventil nicht so hoch gehoben wie bei ganz freiem Dampfaustritte. Es ist deshalb der das Ventil umgebende Mantel *a*, wie in Fig. 7 und 11 ersichtlich, oben noch mehr eingezogen, so dafs zwischen diesem und der Scheibe *d* nur ein schmaler Spalt bleibt. Aufserdem ist oberhalb *d* noch ein Aufsatz von etwas kleinerem Durchmesser angebracht, welcher mit geringem Spielraume in den eingeschraubten Deckel *e* eintritt. Bei dieser Anordnung soll die Wirkung dieselbe sein wie bei freiem Dampfaustritte. Bei ganz gehobenem Ventile legt sich die Scheibe *d* gegen den unteren Rand von *e*.

Alle Gelenke sind von *Lethuillier und Pinel* in Form von Schneiden ausgeführt, so dafs die Reibung an denselben sehr gering ausfällt.

Fig. 7 und 8 zeigen das Ventil für Gewichtsbelastung mit seitlichem Dampfabströmungsrohre und für offenen Dampfaustritt, Fig. 11 für Federbelastung eingerichtet. Im letzteren Falle steht auf dem Ventile ein senkrecht geführter Stift c_2, auf diesem mit einer Kegelspitze ein zweiter Stift c_1 und auf diesem unter Einschaltung eines kleinen Hebels *f* ein dritter Stift *c*, welcher in der in den Muff *g* eingeschraubten Stellschraube gehalten wird. An *g* ist das obere Ende der Feder befestigt, während das untere Ende derselben an dem in das Gehäuse eingeschraubten Muffe g_1 gehalten wird. Die Feder wird mithin auf *Zug* beansprucht. Die Stifte c_1 und *c* fassen den Hebel *f* zwischen zwei Schneiden, welche gegen die Achse des Hebels eine solche Lage haben, dafs bei geschlossenem Ventile die Achsen von c_1 und *c* zusammenfallen (Fig. 11), bei gehobenem Ventile aber nach entgegengesetzten Seiten gedrückt werden (vgl. Fig. 10), so dafs der Hebelarm des Dampfdruckes vergröfsert, der der Belastung aber verkleinert und damit die Zunahme der letzteren ungefähr ausgeglichen wird. Durch diese schiefe Stellung der oberen Stifte wird allerdings an dem unteren Stifte c_2 die Reibung in der Führung erheblich vergröfsert. Der Hebel *f* wird von einer in g_1 eingeschraubten Stange *i* gehalten. Das Ganze ist in eine Hülse *l* eingeschlossen, an welcher aufsen ein Handgriff *h* sowie ein zweitheiliger Winkelhebel *j k* zum Anheben des Ventiles von Hand gelagert sind. Der Theil *k* bildet selbst wieder einen kleinen Winkelhebel, dessen kurzer Arm sich gegen eine mit *j* verbundene Knagge *n* derart legt, dafs durch Anheben des Handgriffes *h* (Fig. 12) auch das Ventil angehoben werden kann, dafs aber andererseits ein selbstthätiges Anheben des Ventiles nicht gehindert wird und eine Ueberlastung desselben durch die Hebel unmöglich ist. Die Stahlknagge *n* ist durch einen gewöhn-

lichen Stahlzapfen und aufserdem durch einen Bleizapfen m mit j verbunden. Durch einen leichten Schlag auf n kann der letztere abgeschert und n in die Lage Fig. 13 gebracht werden, wenn ein Feststellen des Ventiles bei einem Federbruche o. dgl. nöthig wird.

F. H. Hills in New-York (*D. R. P. Nr. 31528 vom 14. Oktober 1884) will eine genügende Erhebung des Ventiles in folgender Weise erzielen: Wie aus Fig. 17 Taf. 1 ersichtlich, hat die Ventilscheibe einen breiten Rand, in welchen eine Ringnuth n eingedreht ist. Von dieser Nuth geht eine Anzahl Bohrungen o (vgl. Fig. 18 und 19 Taf. 1) durch die Ventilscheibe hindurch und eine gleiche Zahl, jedoch schräg gestellter Bohrungen o_1 befindet sich in einer auf dem Ventilteller drehbar ruhenden Scheibe b. Die relative Drehung beider Scheiben gegen einander wird durch einen in eine Aussparung von b greifenden Stift c (Fig. 20) begrenzt. Bei geschlossenem Ventile wird die Scheibe b durch eine Feder i in der einen Grenzlage gehalten, bei welcher die Bohrungen o und o_1 nur ganz wenig über einander greifen. Wird das Ventil gehoben, so wird der in die Ringnuth n eintretende Dampf zum grofsen Theile durch diese Löcher entweichen und wegen der schrägen Stellung der Löcher o_1 die Scheibe b bei steigendem Dampfdrucke allmählich in die andere Grenzstellung drängen, in welcher die Löcher o und o_1 sich gegenseitig decken (vgl. Fig. 19) und dadurch dem Dampfe eine genügende Ausflufsöffnung schaffen. Bei abnehmender Spannung wird die Scheibe b ebenso allmählich durch die Feder i wieder zurückgedreht. Da hier, sobald das Ventil sich nur etwas gehoben hat, auf die untere Fläche seines breiten Randes ein erheblicher Ueberdruck hervorgerufen wird, so ist anzunehmen, dafs auch eine ziemlich bedeutende Erhebung des Ventiles stattfinden wird. Von wesentlichem Einflusse wird dabei die Gröfse des zwischen den Scheiben a und b und der Hülse h bleibenden Ringspaltes sein. Um einen dichten Abschluss zu erreichen, wird es nöthig sein, die äufsere Ringfläche des Ventilrandes nicht aufsitzen zu lassen.

Th. Foster und A. Budenberg in Manchester (*D. R. P. Nr. 30659 vom 26. Juli 1884) wollen zwei Ventilteller von gleichem Durchmesser über einander lagern, um eine hinreichende Ausflufsöffnung zu erhalten. In Fig. 5 und 6 Taf. 1 sind zwei derartige Anordnungen abgebildet. Das untere Ventil b hat oben einen breiten Rand b_1, auf welchem sich der Sitz für das obere Ventil a befindet. Auf letzterem ruht die Belastung. Wird nun das Ventil a durch den Dampfdruck — allein oder gleichzeitig mit b — etwas gehoben, so wird durch den über den Rand b_1 hinwegblasenden Dampf der auf demselben lastende Luftdruck zum Theile aufgehoben, das untere Ventil b folglich etwas entlastet. Damit bei der Anordnung Fig. 6 nicht auch durch den unten ausblasenden Dampf eine Druckverminderung auf der *unteren* Fläche des Randes b_1 hervorgerufen werde, ist an den mit dem Ventilsitze verbundenen Führungsrippen f ein fester Ring l angebracht. Damit ferner die durch die Ausströmung

am unteren Sitze hervorgerufene Druckverminderung nicht auf das obere Ventil *a* schädlich einwirke, ist für dieses ein besonderes Zuströmungsrohr *h* vorgesehen. Die Anordnung Fig. 5 unterscheidet sich von der Anordnung Fig. 6 im Wesentlichen nur dadurch, dafs die Sitzfläche des oberen Ventiles *a* kugelförmig gewählt und dem entsprechend auch der Rand von *b* nach oben aufgebogen ist. Die Patentschrift enthält noch eine Verbindung des Ventiles mit einem Schwimmer, welcher bei zu tief sinkendem Wasserstande das Ventil etwas entlastet, so dafs dasselbe zugleich als Speiserufer wirkt.

Die durchaus unzuverlässige Anwendung von Kolben an Stelle von oder in Verbindung mit Ventilen ist auch wieder mehrfach in Vorschlag gebracht. So wollen *M. Castelnau* und *Ch. Michelet* in Paris (*D. R. P. Nr. 30680 vom 30. August 1884) auf den Dampfkessel einen kleinen Cylinder *c* (Fig. 15 Taf. 1) anbringen, dessen Kolben *k* einerseits durch den Dampfdruck, andererseits durch eine Feder *f* oder einen Gewichtshebel belastet und dessen Stange an einen Kolbenschieber *s* angeschlossen ist. Wird der Kolben *k* bei übermäfsiger Dampfspannung verschoben und dadurch auch der Schieber *s* bewegt, so öffnet dieser einen Kanal *a*, durch welchen der Dampf aus dem Kessel frei entweichen kann. Die grofse Reibung eines dicht schliefsenden Kolbenschiebers würde allein den Apparat unbrauchbar machen.

S. Volquardsen in Wyk auf Föhr hat nach dem *Praktischen Maschinenconstructeur*, 1885 * S. 304 bei einem ähnlichen Sicherheitsventile statt des Kolbenschiebers einen *flachen* Schieber angewendet. Der Teller des Ventiles *a* (Fig. 14 Taf. 1) ist als Kolben *b* gebildet, gegen welchen die Feder *f* drückt. An das Ventil *a* ist der Schieber *m* angehängt, so dafs bei einer Erhebung des ersteren der letztere das Dampfausströmungsrohr öffnet.

Etwas zweckmäfsiger erscheint die in Fig. 16 Taf. 1 abgebildete Einrichtung von *J. und R. Pendlebury* in Preston (Englisches Patent 1884 Nr. 10524). Ein kleines Ventil *v* mit unmittelbar angehängter Belastung läfst beim Ueberschreiten der festgesetzten Spannung Dampf unter den Kolben *k* des kleinen Cylinders *c* treten, dessen Kolbenstange unter den Belastungshebel des eigentlichen Sicherheitsventiles stöfst. Je nach der Gröfse des Kolbens *k* wird das eigentliche Sicherheitsventil hierdurch theilweise oder ganz entlastet, so dafs es sich hinreichend erheben kann. Sobald in Folge Sinkens der Dampfspannung das Ventil *v* wieder niederfällt, kann der in *c* befindliche Dampf oberhalb *v* frei entweichen, worauf auch das eigentliche Sicherheitsventil sich wieder schliefsen wird. Der Kolben *k* darf hier allerdings einigen Spielraum haben, so dafs ein Festklemmen desselben nicht so leicht zu befürchten ist; doch wird man derartige umständliche Einrichtungen gern vermeiden, wenn man auf einfachere Weise denselben Zweck erreichen kann, wie es mit manchen der neueren Sicherheitsventile in der That der Fall zu sein scheint.

Um eine Mehrbelastung des Gewichtshebels von Sicherheitsventilen zur Erzielung einer höheren Dampfspannung im Kessel unmöglich zu machen, haben *W. N. Nicholson* und *A. Th. Allcock* in Newark upon Trent (*D. R. P. Nr. 30143 vom 24. Juli 1884) in einem einfachen, von dem Gewichtshebel unter Vermittelung einer Feder angepreſsten Ventile ein zweites entgegengesetzt sich öffnendes kleineres Ventil angeordnet, welches mit dem Druckstifte für den Gewichtshebel verbunden ist. Wird demnach der Gewichtshebel mehr als zulässig belastet, so wird die Feder zusammengedrückt und das kleinere Ventil geöffnet, der Dampf kann also ausströmen und dabei gleichzeitig eine Pfeifenglocke zum Tönen bringen.

In dem Zusatzpatente * Nr. 34063 vom 5. April 1885 wird zur Ausgleichung des kleinen Ventiles dasselbe als Doppelsitzventil ausgeführt. Das Ventil *A* (Fig. 21 Taf. 1) hat zwei Kammern *B* und *C*, von welchen die obere Kammer *B* durch zwei seitliche nach abwärts gerichtete Kanäle mit dem Dampfraume des Kessels, die untere Kammer durch zwei in der Mitte zwischen den ersteren Kanälen radial gerichtete Kanäle mit dem Innenraume der Glocke *G* und durch Oeffnungen *O* in derselben mit der Aufsenluft in Verbindung steht. Das Ventil *A* wird von dem Gewichtshebel *H* unter Vermittelung der Feder *F* angepreſst und ist die letztere durch eine Mutter auf der Spindel *E* zu spannen. An der Spindel *E* sitzt unten das Doppelsitzventil *D*, welches also bei Eröffnung durch die Kammer *C* auch nach unten eine Verbindung mit der Aufsenluft herstellt und dadurch dann entlastet ist. Um das Ventil *D* einbringen zu können, ist die Kammer *C* von unten durch einen Schraubenpfropfen *K* verschlossen; derselbe erhält wie auch das Ventil *D* eine vorstehende Nase *I*, so dafs bei Drehung der Spindel *E* auch das Hauptventil *A* mitgenommen wird und folglich eingeschliffen werden kann. Die Glocke *G*, deren Befestigungsschrauben gegen ein unberufenes Lösen mit Schlössern versehen sind, verhindert somit einen unberufenen Zugang zu den Ventilen und der Feder *F*.

F. Schichau's Dampfsteuerapparat für Torpedoboote.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Bei dem vorzugsweise für Torpedoboote bestimmten Dampfsteuerapparate von *F. Schichau* in Elbing (*D. R. P. Kl. 65 Nr. 34752 vom 27. September 1885) wird eine zweicylindrige Hochdruckdampfmaschine benutzt, deren Kurbeln auf der gemeinschaftlichen Welle *a* (Fig. 6 Taf. 2) um 90^0 versetzt sind. Durch Verwechselung der Ein- und Ausströmungskanäle mittels des im gemeinschaftlichen mittleren Schieberkasten *b* liegenden Umsteuerungsschiebers *c* wird der Vorwärts- und Rückwärtsgang der Maschine in folgender Weise veranlafst.

Die mit dem Steuerrade h verbundene Welle h_1 hat an ihrem hinteren Ende ein Gewinde h_2, welches sich in der als Mutter dienenden Nabe des Zahnrades i führt. Da letzteres achsial unverrückbar gelagert ist, so wird die Welle h_1 sich nach der einen oder anderen Richtung verschieben. Der vorn gegabelte Winkelhebel k, der zwischen zwei Bunde der Welle h_1 eingreift, überträgt die Verschiebung der letzteren auf die Schieberstange c_1 und den Schieber c. Auf der Kurbelwelle a befindet sich ein Schraubengewinde d, dessen Gänge in die entsprechend schief stehenden Zähne eines auf seiner Welle e_1 verschiebbar angeordneten Schneckenrades e eingreifen. Auf derselben Welle e_1 sitzen aber durch leicht ausrückbare Klauenkuppelungen f, f_1 damit verbunden die Kettenscheiben g, g_1 für die Steuerleitungen des Heck- und des Bugruders (falls ein solches vorhanden), sowie das Zahnrad i_1, welches die Zurückführung des Umsteuerungsschiebers c aus der diesem durch die Drehung des Handrades gegebenen Lage auf den todten Punkt veranlafst. Das Zahnrad i_1 greift in das Zahnrad i ein und veranlafst dadurch die Drehung desselben in der Richtung, welche die beim Drehen des Handrades h hervorgerufene Verschiebung der Welle h_1 durch Zurückdrehen des Gewindes h_2 ausgleicht, indem die Welle h_1 in die Anfangslage zurückbewegt wird.

Ein zweiter Gewindetheil l, der sich auf der Welle h_1 befindet, verhindert, dafs dem Steuer ein über „Hart Steuerbord“ und über „Hart Backbord“ hinausgehender Ausschlag gegeben werden kann. Es ist auf demselben eine Mutter l_1 angeordnet, welche durch die Führung l_2 am Drehen gehindert wird und sich sonach in achsialer Richtung zur Welle h_1 verschiebt. Bei jeder Drehung des Handrades h wird die Welle h_1 sich also entweder etwas nach vorn, oder nach rückwärts bewegen. Dauert die Drehung des Handrades h nach einer Richtung längere Zeit an, so schlägt endlich die Mutter l_1 an einen der das Gewinde l begrenzenden Bund l_3. Am vordersten Ende der Welle e_1 ist eine Zeigervorrichtung angebracht, welche die jeweilige Stellung des Ruders dem Steuernden sichtbar macht.

Mufs das Steuer ohne Dampf benutzt werden, so dreht man mittels des Griffes m die Welle n, deren Kurbel n_1 den Muff o der in das Zahnrad e eingreifenden Klauenkuppelung verschiebt, das Zahnrad e somit von der Schnecke d entfernt und mit dem Rade p in Eingriff bringt, welches auf der Welle h_1 sitzt. Es überträgt sich dann jede Drehung des Handrades unmittelbar auf die Welle e_1 und deren Kettenscheiben g und g_1.

Neuere Oelabscheider für Dampfwasserableitungen.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Bei der Schmierung der Kolben- und Schieber-Gleitflächen von Dampfmaschinen durch tropfenweise Einführung des Oeles in die Dampfzuleitung[1] sind zur Wiedergewinnung des Oeles aus dem Dampfwasser in die Auspuffleitungen Apparate einzuschalten, oder bei Condensationsdampfmaschinen mit dem Condensator in Verbindung zu bringen, welche das Oel abscheiden. Diese Oelabscheidung (vgl. auch *Hoffmeister* und *Friedrich* 1886 **259***5) ist namentlich dort nothwendig, wo das Dampfwasser unmittelbar zur Kesselspeisung wieder benutzt wird.

Ulrich R. Maerz in Berlin (*D. R. P. Nr. 31084 vom 9. August 1884) hat für diesen Zweck die in Fig. 23 Taf. 1 dargestellte Einrichtung angegeben. Das im Condensator *C* verdichtete Wasser gelangt in das Gefäfs *e*, in welchem sich das mitgerissene Oel auf dem Wasserspiegel sammelt, während etwaiger Schlamm sich zu Boden setzt; letzterer wird durch den Hahn *f* zeitweise abgelassen, während das übrige reine Wasser durch das am Boden des Gefäfses *e* liegende Rohr *g* mit Hilfe der Speisepumpe dem Dampfkessel wieder zugeführt werden kann. Damit das Oel zurückbleibt, ist das Rohr *g* mit dem Ventile *h* versehen, welches sich durch den an der Ventilstange befindlichen Schwimmer *i* sofort schliefst, wenn derselbe bei niedrigem Wasserstande im Gefäfse *e* nicht mehr von der Flüssigkeit getragen wird. In diesem Falle saugt die Speisepumpe durch das Standrohr *k* Luft, oder bei geöffnetem Hahne *l* frisches Wasser aus dem oberen Theile des Kühlwasserbehälters des Condensators *C* an. Hat sich eine gröfsere Menge Oel angesammelt, so läfst man durch den Hahn *l* und das Standrohr *k* reichlich Wasser in das Gefäfs *e* eintreten und hebt dadurch das Oel bis zum Ueberlaufrohre *m*.

Bei dem Oelabscheider von *Jürgens und Comp.* in Sudenburg-Magdeburg (*D. R. P. Nr. 34090 vom 5. Juli 1885) gelangt das Dampfwasser durch das Rohr *b* (Fig. 22 Taf. 1) in das Gefäfs *a* und geht in dem Rohre *b* die Scheidung von Oel und Wasser vor sich, so zwar, dafs das oben schwimmende Oel durch den Ueberlaufstutzen *e* in die Abtheilung *c* fliefst, aus welcher dasselbe durch den Hahn *f* beliebig abgelassen werden kann. Das Wasser tritt unten aus dem Rohre *b* und sammelt sich im übrigen Raume des Gefäfses *a*, wobei es bei Erlangung eines genügend hohen Standes den mit einem Ventile *h* verbundenen Schwimmer *g* hebt und durch das Rohr *d* abfliefsen kann. Damit die Scheidung des Oeles vom Wasser ruhig vor sich geht, bringt man in dem Rohre *b* eine schräg stehende Platte *k* an.

---

[1] Vgl. *Mollerup* 1883 **250***100. Uebersicht 1884 **253***103. *Reid* 1885 **256** *296. *Schönheyder* 1886 **259***341.

A. Siewerdt's Drehbank mit Schnecke und Zahnstange.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Eine Drehbank zum Gewindeschneiden, Längs- und Plandrehen, bei welcher der Support mittels Schnecke und Zahnstange bewegt wird, hat *Adolf Siewerdt* in Oerlikon bei Zürich, Schweiz (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 35374 vom 24. Juli 1885) construirt.

Wie aus Fig. 4 Taf. 2 zu entnehmen, ist am hinteren Ende des Spindelstockes ein Winkelarm *a* angegossen, welcher zur Aufnahme des Spitzendruckes auf die Drehbankspindel *b* eine in ihrer Achsenrichtung verstellbare Büchse *i* trägt. Auf das Ende der Drehbankspindel *b* ist die Stufenscheibe *k* gesteckt, welche mittels eines Riemens und einer entsprechenden zweiten Stufenscheibe die entlang des Drehbankbettes gelagerte Nuthwelle *n* (Fig. 1 bis 3 Taf. 2) in Drehung versetzt und damit die verschiedenen Schaltgeschwindigkeiten beim Längsdrehen ermöglicht. Beim Gewindeschneiden wird dagegen auf die Spindel *b* an Stelle der Stufenscheibe *k* ein Wechselrad gesetzt, welches in Verbindung mit den übrigen Wechselrädern die Nuthwelle *n* zwangsläufig mit der Drehbankspindel *b* verbindet. Die Nuthwelle *n* geht durch das am Supportschlitten *p* angegossene Gehäuse *g*, welches mit einem aufgeschraubten Deckel versehen ist. Innerhalb dieses Gehäuses befindet sich ein um die Nuthwelle *n* drehbarer Rahmen *q*, welcher mittels des Hebels *r* und des Excenters *s* (Fig. 2 und 3) gehoben und gesenkt wird, so dafs auch die in *q* drehbar gelagerte Schnecke *u* nach Belieben mit der entlang des Drehbankbettes angebrachten Zahnstange *v* in und aufser Eingriff gebracht werden kann. Die Längs- und Querbewegung der Supportschlitten vermittelt das Stirnrad *t*, welches auf der Nuthwelle *n* mit Keil verschiebbar ist und mit einem kleinen Kegelrade ein Stück bildet. Das Rad *t* treibt einerseits die in die Zahnstange *v* eingerückte Schnecke *u* und andererseits durch sein Kegelrad auch noch das Kegelrad *y*, welches durch die Räder a_1 und b_1 (Fig. 1) mit der Querspindel *c* des Supportes in Verbindung steht. Um letzteren selbstthätig zu bewegen, wird die Schnecke *u* aus der Zahnstange *v* gerückt und das Rad a_1 mittels der Handgriffmutter *z* auf den Kegel der Achse des Rades *y* festgeklemmt. Ist das Rad a_1 mit dem Rade *y* nicht fest verbunden, dann kann auch die Querspindel *c* des Supportes von Hand bewegt werden. Um den Support entlang des Drehbankbettes von Hand verschieben zu können, ist die Handkurbelachse *x* vorgesehen, deren Zahnrad *w* immer mit der Zahnstange *v* im Eingriffe steht. Es ist noch zu bemerken, dafs das Rad *t* zur Bewegung der Schnecke *u* in ein mit letzterer fest verbundenes Rad u_1 eingreift, durch dessen Zähne hindurch das Gewinde der Schnecke *u* fortgesetzt worden ist, um den ganzen Mechanismus möglichst zusammen zu drängen.

Einrichtung zum gleichzeitigen Verstellen der Zuführwalzen, der Messerwellen und der Druckstücke an Holzhobelmaschinen.

Mit Abbildung auf Tafel 2.

Zur gleichzeitigen Verstellung der Zuführwalzen, der Messerwellen und der Druckstücke einer Holzhobelmaschine benutzt die *Sächsische Stickmaschinenfabrik vormals A. Voigt* in Kappel bei Chemnitz (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 35740 vom 10. December 1885) Schraubenspindeln a_1 bis a_4 (Fig. 5 Taf. 2) mit um eine Schnecke c angeordneten Antriebsrädern b_1 bis b_4. Die Schnecke c wird mittels eines Handrades bewegt; nach der Schraubenspindel a_4 wird die Bewegung vom Schneckenrade b_4 aus durch eine Achse e und Kegelräder f übertragen. Da die Schraubenspindeln a_2, a_3 und a_4 senkrecht, a_1 aber im Winkel steht, so erhalten, um eine gleichmäfsige Verstellung zu ermöglichen bezieh. eine Verstellung, bei welcher der Höhenunterschied zwischen den Messerwellen und Druckstücken einerseits und den Zuführwalzen andererseits in der höchsten Stellung am gröfsten ist, entweder die Schraubenspindeln a_2, a_3 und a_4 gleiche und a_1 eine entsprechend gröfsere Gewindesteigung, oder es wird ein entsprechendes Verhältnifs der Zähnezahlen der Schneckenräder b_2, b_3 und b_4 zu b_1 gewählt.

Die Schraubenspindeln a_2 und a_3 werden durch Belastung nach unten gezogen, gestatten aber ein Ausheben der Walzen durch die Hölzer insofern, als sie sich nach oben in ihren Lagern frei verschieben können, wobei sich auch die Schneckenräder b_2, b_3 in einander bezieh. in den Gängen der Schnecke c verschieben.

Munker und Schuckert's Schleifapparat für parabolische Flächen.

Mit Abbildung auf Tafel 2.

Das bekannte Erzeugungsgesetz der Parabel, dafs für alle Punkte derselben die Summe aus der Entfernung vom Brennpunkte und von einer senkreckt zur Achse der Parabel stehenden Geraden gleich sei[1], benutzen *J. G. Munker* und *S. Schuckert* in Nürnberg (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 35477 vom 18. August 1885) in einem Schleifapparate für parabolische Flächen. Bei demselben treten an die Stelle des die Parabel erzeugenden Punktes und an den Brennpunkt gleich grofse Rollen, über

[1] Auf dieses Gesetz stützt sich bekanntermafsen die Verzeichnung von Parabeln mittels einer Schnur, deren eines Ende im Brennpunkte befestigt, während das andere Ende an einer Schiene entlang geführt wird und der die Schnur anspannende Zeichenstift an einer zweiten senkrechten an der ersten verschiebbaren Schiene gleitet.

welche ein Stahlband gelegt ist, wodurch natürlich die Richtigkeit der erlangten Parabel nicht beeinträchtigt wird.

Der in Fig. 8 und 9 Taf. 2 dargestellte Schleifapparat besitzt eine senkrechte, mittels Riemenscheibe angetriebene Achse *a*, welche den tellerförmigen Arbeitstisch *b* trägt, so dafs der zu bearbeitende Strahlschirm o. dgl. auf dem Rande des Tisches sowohl mit der hohlen, als auch mit der erhabenen Fläche befestigt werden kann; ferner besitzt der Apparat eine am Gestelle befestigte wagerechte Gleitführung *s* für den Werkzeugträger, dessen Schlitten *S* durch eine Schraubenspindel verschoben wird. In diesem Schlitten ist ein Schieber *c* lothrecht auf und ab bewegbar, welcher das Werkzeug (Schleifscheibe oder Drehmeifsel) trägt.

Zur parabolischen Führung des Werkzeuges ist folgende Vorrichtung angebracht: In der Mitte der Führung *s* ist eine halbe Rolle *C* befestigt und eine gleich grofse Rolle *Z* sitzt drehbar an dem Schieber *c* und zwar derart, dafs die Rollen *C* und *Z* in einer durch die Achse von *a* gehenden Ebene liegen. Mittels eines Bolzens *p* ist ein Stahlband an der Führung *s* befestigt, welches über die Rollen *C* und *Z* gelegt und mit dem anderen Ende durch den Stift *q* mit dem Schlitten *S* fest verbunden ist. Der Schlitten *S* trägt in einer Gabel *g* die beiden auf einer gemeinschaftlichen Achse sitzenden drehbaren Rollen *n* und *m*. Ueber die kreisrunde Rolle *n* ist ein Band mit dem Gewichte *h* gelegt, welches dem Gesammtgewichte des Schiebers *c* und des Werkzeuges entgegenwirkt. Die Rolle *m* ist spiralförmig gestaltet und trägt an einem auf dieselbe gewickelten Stahlbande ein Gewicht h_1, welches somit auf den Schieber *c* einen veränderlichen Zug nach oben ausübt und dadurch das über die Rollen *C* und *Z* gelegte Stahlband bei jeder Stellung des Schiebers *c* gleich stark spannt.

Wird also der Schlitten *S* aus der gezeichneten Lage nach der Rolle *C* zu bewegt, so hebt sich der Schieber *c* und die Werkzeuge desselben beschreiben Parabeln.

Um die hohle Seite des Paraboloides herzustellen, wird die Rolle *Z* auf dem Schieber *c* entsprechend tiefer befestigt, das Stahlband unten um die Rollen *C* und *Z* gelegt und die Spiralrolle *m* mit dem Spanngewichte h_1 umgekehrt auf ihre Achse aufgeschoben. Natürlich mufs dann auch ein anderes Werkzeug mit dem Schieber *c* verbunden werden.

Ein Schleifwerkzeug für diesen Apparat, welches aus einer um ein Kugelgelenk drehbaren Schleifscheibe besteht, ist in Fig. 7 Taf. 2 dargestellt. Der Mittelpunkt des Kugelgelenkes ist hierbei der Arbeitsfläche möglichst nahe gelegt. An dem Schieber *c* ist eine Scheibe *r* mit seitlichem Ansatze befestigt; letzterer ist durchbohrt und an demselben ein Kugelabschnitt *w* angeschraubt. Auf diesem Kugelsitze gleitet eine Hohlkugelzone *t*, deren Flansche mit der Schleifscheibe *x* fest verbunden ist. Beide Kugeltheile werden durch die Federn *f* auf einander gedrückt

und es kann sich hierbei die Schleifscheibe nach jeder Richtung hin neigen und dabei noch um ihre Achse drehen. Der Mittelpunkt des Kugelgelenkes liegt lothrecht unter der Mitte der Rolle Z auf der zu bearbeitenden Fläche. Die Schleifscheibe mufs also, wenn sie sich etwas abgenutzt hat, durch eine andere von entsprechender Dicke ersetzt werden.

Um den Apparat möglichst zu schonen, werden die Arbeitstücke mit besonderen, von dem Schieber c unabhängigen Schleifscheiben vorgearbeitet, oder es wird die Vorarbeit in folgender Weise ausgeführt: Das Stahlband, die Rolle C und der Bolzen p werden abgenommen und es wird eine parabolische Leitschiene k, die mit Hilfe vorliegenden Apparates genau hergestellt werden kann, an der Führung s befestigt. Unten am Schieber c wird statt der Schleifscheibe eine Schleifrolle w_1 (vgl. Fig. 8) lothrecht unter der Rolle Z und von gleicher Gröfse mit dieser angebracht. Das Gewicht des Schiebers c darf hierbei nicht völlig durch das Gewicht h aufgehoben werden, damit der Schieber die Schleifrolle w_1 gegen die Arbeitsfläche andrückt. Die Schleifrolle selbst wird auf irgend eine Weise in Drehung versetzt und von der Rolle Z dann mittels der Leitschiene k, wenn man von der etwaigen Abnutzung von w_1 absieht, auf einer Parabel geführt. Die Schleifrolle w_1 kann auch noch mit einer Vorrichtung zum Nachstellen versehen werden. Anstatt der Führungsrolle Z kann auch die Schneide y zur Führung entlang der Schiene k dienen.

P. Lajoie's verschiebbare Kreissäge zum Abschneiden warmer Eisenblöcke, Schienen u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Zum Zertheilen und Geradeschneiden warmer Eisen- oder Stahlblöcke vor dem Walzen, wie auch zum Abschneiden von fertig gewalzten Schienen, Trägern u. dgl. in bestimmte Längen soll eine von *P. Lajoie* angegebene Kreissäge dienen, bei welcher das *durch Dampf, Wasserdruck oder von Hand verschiebbare*, schnell umlaufende Sägeblatt gerade gegen das festliegende Werkstück geführt wird. Ein Modell dieser Säge, welche sich namentlich auch durch einen dauerhaften, gegen die auftretenden Erschütterungen genügend widerstandsfähigen Aufbau auszeichnet, hatte *Lajoie* auf der sogen. Arbeitsausstellung in Paris 1885 vorgezeigt. Die Fig. 14 und 15 Taf. 2, welche eine Ausführung der Säge mit Verschiebung des Blattes derselben durch einen Dampfkolben veranschaulichen, sind der *Revue industrielle*, 1885 * S. 494 entnommen.

Das Kreissägeblatt S von 1^m Durchmesser wird zwischen zwei Scheiben S_1 gehalten, welche auf einer Achse W befestigt und zusammen mit dem dazwischen befindlichen Sägeblatt verschraubt werden. Die Achse W erhält zu beiden Seiten der Säge S je eine Riemenscheibe,

welche beide von einem Deckentriebwerke aus mit etwa 1000 Umläufen in der Minute umgedreht werden. Die Enden der Achse W ruhen in sich selbst beständig aus den umgebenden Oelbehältern schmierenden Lagern, welche in Gleitklötzen G der Führungen F sitzen. Die beiden Gleitklötze G sind unter einander durch eine die Säge S umgreifende Gabel G_1 verbunden, welche in der Mitte an die Stange des im Dampfcylinder C spielenden Kolbens K angeschlossen ist. Die Dampfvertheilung im Cylinder C bewirkt ein kleiner Muschelschieber s, welcher durch den mit Gewicht versehenen, an einem Bogen einstellbaren Handhebel h bewegt wird. Um die Geschwindigkeit der Sägenbewegung gegen den bei B liegenden Eisenblock o. dgl. zu regeln, ist eine Flüssigkeitsbremse (sogen. Katarakt) vorgesehen. Mit der Gabel G_1 ist noch die Stange eines Kolbens K_1 verbunden, welcher in dem Cylinder C_1 spielt; letztere ist mit Flüssigkeit gefüllt und in das Umlaufröhrchen für dieselbe von einer Seite des Kolbens zur anderen ein stellbares Ventil eingeschaltet. Indem also die Flüssigkeit vor dem Kolben K_1 nur langsam entweichen kann, ist der Vorwärtsgang der Säge S ein langsamer, während dagegen der Rückwärtsgang sehr schnell auszuführen ist.

Statt des Dampfcylinders C kann auch ein Prefswassercylinder angebracht werden und dann die besondere Kataraktsteuerung wegfallen. Für kleinere Arbeiten, wie Absägen von Schienen u. dgl., kann die Säge auch nur von Hand bewegt werden und wird dann die Gabel G_1 statt mit der Kolbenstange mit einer Zahnstange verbunden, in welche ein mittels Handkurbel zu drehendes Getriebe greift.

Ist für die Drehung der Säge kein Deckentriebwerk vorhanden, so empfiehlt *Lajoie*, auf der verlängerten Grundplatte für die Säge eine besondere Dampfmaschine aufzustellen und ein Vorgelege auf ebenfalls auf derselben Grundplatte befestigten Säulen anzuordnen. In dem Falle, dafs beliebig schräge Schnitte auszuführen sind, wird das ganze Sägegestell um einen Zapfen drehbar gemacht und die Säge anstatt mittels Riemen durch Baumwoll- oder Hanfseile betrieben, da dieselben eine Bewegung der Säge mit den Antriebsrollen zulassen.

Zerreifsversuche zur Vergleichung der Nietung mit Hand oder mit Prefswasserbetrieb.

Die *Société de Sclessin* hat vergleichende Zerreifsversuche über die Festigkeit der Nietung mit Hand und Prefswasserbetrieb angestellt und die Ergebnisse im *Génie civil*, 1885/6 Bd. 8 S. 3 veröffentlicht.

Die Versuche sind folgendermafsen durchgeführt worden: Es wurden zunächst Platten von 6, 12 und 18^{mm} ausgewalzt und dieselben in Streifen zerschnitten. Der mittelste Streifen aus dem Walzstücke diente zur Anstellung der gewöhnlichen Versuche auf Zugfestigkeit und Deh-

nung. Die anderen Stücke sind mit einander vernietet worden und zwar eine Hälfte mittels Handnietung, die andere mit der hydraulischen Nietmaschine der Gesellschaft, welche $45^{t},7$ theoretischen Druck auf die Niete ausübte. Der Durchmesser der Niete betrug 19^{mm}, woraus sich bei der hydraulischen Nietung ein theoretischer Druck von $161^{k}/_{qmm}$ ergibt. Zur Herstellung der Niete selbst sind Rundstangen gewalzt und je ein Stück jeder Stange ist wiederum auf Zugfestigkeit und Dehnung geprüft worden.

Um die Frage von verschiedenen Gesichtspunkten aus zu untersuchen, hat man unter Beibehaltung eines und desselben Nietdurchmessers die Versuche systematisch mit verschiedenen Blechstärken, mit verschiedenen Streifenbreiten und mit verschiedenen Randbreiten durchgeführt. Die Versuchsstreifen wurden packetweise auf gleiche Breite und gleiche Ueberlappung abgehobelt, die Nietlöcher mittels Durchschnittes hergestellt und dann auf 19^{mm} aufgerieben. Die Stäbe sind in gewöhnlicher Weise ohne besondere Sorgfalt genietet worden, ein Theil durch Uebereinanderlegen von zwei Stäben (einschnittige Nietung), ein anderer Theil durch Verbindung dreier Stäbe über einander (zweischnittige Nietung).

Aufser diesen Versuchsreihen, welche zusammen 60 Zerreifsversuche aufweisen, hat man weitere Streifen zu zweien und dreien vernietet, wobei die Löcher theils geschnitten und ausgerieben, theils geschnitten und nicht ausgerieben, theils gebohrt waren. Aufserdem hat man die Löcher zum Theile genau centrisch über einander gesetzt, zum Theile dieselben absichtlich gegen einander versetzt und dann in gleicher Weise theils mit der Hand, theils mit der Maschine genietet. Zur weiteren Beurtheilung hat man derartige Probestücke in der Nietnaht aufgeschnitten.

Als allgemeine Vorbetrachtung sei Folgendes angeführt. Bei dem verhältnifsmäfsig langsam und ruhig wirkenden Preſswasserdruck wird sich derselbe gleichmäfsig über die ganze Fläche der Niete vertheilen; es weicht das weiche Eisen aus, wo es kann; der Kopf bildet sich somit im Kopfsetzer vollständig aus, aber das Eisen dringt auch in alle sich demselben bietenden Zwischenräume ein, weshalb es ja hier, um eine *dichte* Nietung (z. B. für Dampfkessel) zu erzielen, nothwendig ist, die beiden zu vereinigenden Bleche vor Ausführung der Nietung scharf auf einander zu drücken. (Vgl. Uebersicht 1886 260*17.*111.)

Bei den nur kurze Zeit wirkenden Hammerschlägen dagegen findet die Umbildung hauptsächlich in dem zu bildenden Kopfe statt (man denke z. B. auch an die Ausbildung der Bärte bei Meifseln u. s. w) und beim Erkalten werden dann die Blechstücke fest zusammen gezogen.

Dies haben auch die genannten Versuche wieder bewiesen: Die hydraulisch eingebrachte Niete füllt die Löcher besser aus, was besonders von Werth ist, wenn die Löcher nicht genau über einander liegen,

ein Fall, welcher in der Praxis häufiger vorkommt. Die Maschinennietung ist gegen Zug widerstandsfähiger als die Handnietung.

Die bei den Zerreifsversuchen erhaltenen Zahlenwerthe sind u. a. auch im *Wochenblatt für Baukunde*, 1886 S. 55 vollständiger wiedergegeben. Als beachtenswerthe Ergebnisse fanden sich ferner: Bei einer Breite des überstehenden Randes, welcher, von der Nietachse gemessen, weniger als den $2^1/_4$fachen Nietdurchmesser beträgt, reifst das Blech der Länge nach auf, wenn die Festigkeit des Nietes ebenso grofs oder gröfser ist als die des Bleches. Der Einflufs der Ueberlappung nimmt in dem Mafse ab, wie der nutzbare Querschnitt der Blechplatte von der Niete zunimmt. Bleche, deren Breite weniger als der dreifache Nietdurchmesser beträgt, brechen bei normaler Randbreite ($2^1/_4\,d$) der Quere nach und zwar *ohne* Längsrisse, so lange ihr Widerstand kleiner ist als jener der Niete. Bleche von einer Breite von mehr als dem dreifachen Nietdurchmesser reifsen der Länge nach auf, wenn ihre Festigkeit geringer ist als die der Niete und zwar trotz der Vermehrung der Randbreite. Eine gröfsere Dicke der Bleche wirkt günstig für die Festigkeit der Niete. Die zweischnittige Nietung gibt eine doppelt so kräftige Verbindung als die einschnittige. Das mittlere Verhältnifs des Blechwiderstandes bei zweischnittiger Nietung zur ursprünglichen Zugfestigkeit desselben beträgt 0,75 bei Handnietung und 0,81 bei Maschinennietung. Bei einschnittiger Nietung genügen die vorliegenden Versuche nicht zur Ermittelung. Das mittlere Verhältnifs zwischen der Festigkeit der Niete zu der Zugfestigkeit des Nieteisens beträgt sowohl bei ein-, als zweischnittiger Nietung 0,71 bei Handnietung und 0,73 bei Prefswasserdruck. Wie man sieht, ist die Abnahme der Festigkeit für die Niete etwas gröfser als für die Bleche; bei gleichem nutzbarem Querschnitte empfiehlt es sich daher, für die Niete ein Metall von etwas gröfserer Festigkeit ($^{15}/_{14}$) zu verwenden. Die Belastung für die Flächeneinheit der Nietlochprojection kann sehr erheblich im Werthe schwanken, selbst bis zu $100^k/_{qmm}$ betragen, ohne den Bruch herbeizuführen. Bei zweischnittiger Nietung tritt das gleichzeitige Abscheren beider Nietquerschnitte nur bei Blechdicken ein, welche $^2/_3$ Nietdurchmesser und mehr betragen. Das gleichzeitige Abscheren erfolgt bei Maschinennietung häufiger als bei der Handarbeit.

Neuerungen an Holzzerkleinerungsmaschinen für Zellstofferzeugung u. dgl.

Patentklasse 55. Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Bei den Maschinen zur Zerkleinerung des zur Zellstoffgewinnung bestimmten Holzes (vgl. *J. Müller* 1875 215 * 399. *Angermair* 1884 253 531) ist man bestrebt, längere Holzstückchen zu erhalten, und erfolgt

der Angriff der Klötze deshalb von der Umfangsfläche aus, wozu Messertrommeln u. dgl. benutzt werden.

A. Knirsch in Johannesberg bei Gablonz, Böhmen (*D.R.P. Nr. 30131 vom 8. Juli 1884) hat eine *Holzzerfaserungstrommel mit stellbaren Sägebogenstücken* versehen. Die durchbrochene Mantelfläche einer gufseisernen Trommel *a* wird mit Messingplatten *b* (Fig. 12 und 13 Taf. 2) belegt, welche je zwei gemeinschaftlich durch Schrauben *c* befestigt werden. In die Messingplatten sind schräg gegen die Trommelachse stehende, unter einander parallele Schlitze geschnitten und kommen die Schlitze zweier benachbarter Platten *b* immer entgegengesetzt zu stehen. In diesen Schlitzen führen sich mit Sägezähnen versehene Bogenstücke *e*, welche unter einander mittels durchgesteckter Bolzen *d* verbunden und durch Schrauben *g* stellbar sind, so dafs die Sägezähne beliebig hoch an der Trommelmantelfläche zum Vorstehen gebracht werden können. Beim Ausziehen der Bolzen *d* können die Bogenstücke *e* leicht herausgenommen und geschärft werden.

Die von der *Dingler'schen Maschinenfabrik*, *Julius Dingler* in Zweibrücken (*D. R. P. Nr. 35142 vom 8. September 1885) angegebene *Holzraspeltrommel* bezweckt, die abgetrennten Holzspäne in einzelnen Zellen am Umfange der Trommel aufzunehmen und bis zum Auswerfen darin zu erhalten, damit bei grofser Leistung eine vollkommene nnd schnelle Reinhaltung der Trommel von den Spänen erreicht wird. Wie der Querschnitt eines Theiles der Trommel Fig. 10 Taf. 2 ersehen läfst, sind an einer gufseisernen Trommel *a* schräg zur Trommelachse stehende Rippen *r* angeordnet, an welche die Messer *m* geschraubt werden. Die Rippen *r* sind unter einander durch an der Trommel *a* rund herumlaufende Rippen verbunden, welche verhindern, dafs die von den Messern abgetrennten Späne durch deren Schrägstellung nach der Seite der Trommel gedrängt werden. Die Späne verbleiben durch die muldenartig für die Trommel ausgeschnittene Holzauflage *A* in den Zwischenräumen der Rippen der Trommel und werden dann in einem Trichter ausgeworfen.

S. Webber in Lawrence (Nordamerikanisches Patent Nr. 300979) greift den in Umdrehung befindlichen Holzklotz durch drehende Messerwalzen an, nachdem gleichzeitig der Klotz in seiner Länge der Spanlänge entsprechend eingeschnitten wird. Wie aus Fig. 11 Taf. 2 zu entnehmen ist, wird der Holzklotz *H* zwischen den Spitzen einer Drehbank gefafst und von unten durch ein Gewicht *g* die in Zahnstangen *l* gelagerte Messerwalze *S* gegen den Klotz gepreſst. Die Messerwalze *S* setzt sich aus einer Anzahl Messerscheiben mit dazwischen gelegten Ringen zusammen und erhält keinen Antrieb, so dafs sich die Messerscheiben blofs an dem drehenden Klotze abrollen. Zu beiden Seiten des mittels Riemen von einem Deckentriebwerke aus in Umdrehung versetzten Klotzes befinden sich in schneller Umdrehung die Messerwalzen M_1

und M_2, welche in verschiebbaren Böcken *B* lagern und von beiden Seiten gegen den Klotz *H* geführt werden. Die Bewegung der Böcke *B* vermitteln die Schraubenspindeln *s*, welche von der Scheibe *r* aus und unter einander durch die Welle *w* und Kegelräder betrieben werden. Die Maschine erzeugt demnach viereckige Holzstückchen ähnlich wie die im Gebrauche befindlichen Maschinen, welche das Holz von der Stirnseite angreifen und Scheibenspäne abschneiden und soll diesen Maschinen die neue Anordnung durch geringeren Kraftverbrauch und Mehrleistung überlegen sein.

J. Tyson's Biscuitmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Das Ausschneiden der sogen. Biscuits aus dem dünn gewalzten Teige wird auf Maschinen vorgenommen, bei denen eine die Formen und Schnitte tragende Schiene gegen ein absetzend bewegtes endloses Tuch, welches den Teig trägt, in auf und nieder gehender Bewegung sich befindet und dadurch reihenweise die Biscuits ausschneidet; letztere werden von dem Tragtuche in die Backpfannen oder auf die Backbleche weiter befördert. An einer solchen Maschine hat *John Tyson* in Lewisham bei London (*D. R. P. Kl. 2 Nr. 34920 vom 28. August 1885) den Antriebmechanismus so angeordnet, dafs einestheils eine leichte Regelung der verschiedenen Bewegungen unter einander und eine Vergröfserung der Geschwindigkeit derselben, also eine Steigerung der Leistung möglich ist, anderentheils die Biscuits mit einem allmählich wachsenden Drucke gepreſst und ausgeschnitten werden, wodurch die Trennung des Teiges eine vollkommenere wird. Die neue Biscuitmaschine ist in Fig. 6 und 7 Taf. 3 in Seitenansicht und Grundrifs veranschaulicht.

Der Teig gelangt auf dem Tische *l* zwischen die Zuführwalzen *K* und von diesen auf das endlose, über die Walzen *O*, *s*, *t* und *v* laufende Tragtuch *m*. Zur Regelung des Abzuges des Teiges durch das Tuch *m* ist die Geschwindigkeit der Walzen *K* veränderlich gemacht. Der Antrieb dieser Walzen erfolgt von der Hauptwelle *A* der Maschine aus mittels zweier Riemenkegel *D* und *F* und eines Zahnradvorgeleges *J*. Der über die Kegel *D* und *F* laufende Riemen *E* ist durch eine mittels Handrad *N* und Schraube *M* zu verstellende Führungsgabel *L* zu verstellen und dadurch die Geschwindigkeit der Walzen *K* beliebig zu verändern. Auf dem absetzend bewegten Tragtuche *m* gelangt die Teigschicht erst unter die Eindrückwalze *X*, welche auf Rollen lagert, und dann unter die Form- und Ausschneideschiene *C*. Die Auf- und Abwärtsbewegung der letzteren erfolgt mittels Lenkstange durch ein auf der Welle *A* sitzendes Excenter *B*. Der Bügel desselben ist durch Schrauben mit untergelegten Federn *b* zusammengehalten, so dafs, wenn die Schiene *C* ihren Widerstand im Teige gefunden, bei der Weiter-

drehung des Excenters *B* die Federn *b* zusammengedrückt und dadurch die Schnitte längere Zeit fest in den Teig gepreſst werden. Ist nun daraufhin die Trennung des Teiges erfolgt und das Excenter *B* weiter gedreht, so geht die Schiene *C* durch die Wirkung der Federn *b* wieder schnell zurück.

Gegen das Tragtuch *m* läuft bei dessen Weitergange ein endloses, über die Walzen *Q* und *w* gespanntes Tuch *n*, welches die zwischen den Biscuits stehen gebliebenen ungeprefsten Teigtheile erfafst, mit sich nimmt und in einen dahinter stehenden Kasten befördert. Von dem Tuche *m* gelangen die liegen gebliebenen Biscuits dann bei der Walze *t* auf Bleche, welche von einem endlosen Tuche *a* getragen und von diesem durch vorstehende Schienen *c* mitgenommen werden. Die absetzende Bewegung der Tücher *m*, *n* und *a* vermittelt ein auf dem Excenter *B* sitzender Kurbelzapfen, welcher den dreiarmigen Hebel *U* zum Schwingen bringt. Von dem einen Arme *u* desselben wird diese Bewegung mittels der Stange *S* auf einen auf der Achse der Walze *P* sitzenden zweiten dreiarmigen Hebel übertragen, an dessen Armen *i* und *j* die Stangen *R* und *T* zur Bewegung der Reibungsgesperre *o* und *q* angeschlossen sind, deren Klinken auf die Walzen *O* und *Q* wirken. Der Arm *i* trägt ebenfalls ein auf die Walze *P* einwirkendes Reibungsgesperre *p*. Die Bewegung des die Backbleche tragenden Tuches *a* hat jedoch so zu erfolgen, dafs nach jeder vollzogenen Füllung eines Bleches das Tuch eine gröfsere Bewegung ausführt, damit die bei *t* abfallenden Biscuits nicht auf die Schienen *c* zu liegen kommen. Hierzu ist für die Walze *P* ein zweites Reibungsgesperre *r* vorgesehen, welches von dem Arme *k* des Hebels *U* mittels der Stange *V* bewegt wird und dessen Reibungsklinke nur dann thätig ist, wenn der Ausschnitt einer auf der Achse der Walze *P* steckenden Scheibe *d* dieser Klinke den Angriff an dem zugehörigen Reibungsrade gestattet.

P. Gaillet's Setzcolonne bezieh. Auflöseapparat.

Mit Abbildung auf Tafel 3.

Zum Abscheiden der von Flüssigkeiten mitgeführten, fein zertheilten, festen Körper, wie z. B. zur Klärung der Trübe bei Aufbereitungsanstalten o. dgl., bringt *P. H. A. Gaillet* in Lille, Frankreich (*D. R. P. Kl. 1 Nr. 34914 vom 28. Juli 1885) die in Fig. 15 Taf. 3 dargestellte Setzcolonne in Vorschlag. Dieselbe besteht aus über einander gesetzten Kästen *A* von viereckigem oder anderem Querschnitte. Im Inneren eines jeden Kastens ist ein kegelförmiger Einsatz *B* eingegossen, dessen offene Spitze *b* nach unten gerichtet ist. Auf einer Seite reicht die Wand dieses Einsatzes nicht bis zur Wand des Kasten *A* hin, so dafs dort zwischen Kasten und Einsatz eine Oeffnung *a* entsteht, durch welche

die Flüssigkeit von dem einen Einsatze nach dem anderen gelangen kann. In jedem Kasten ist ein Rohrstück *c* eingegossen, welches nach aufsen führt und auf dessen inneres, in die Höhe gebogenes Ende das untere Ende *b* des darüber befindlichen Einsatzes *B* genau aufpafst. Diese Rohrstücke *c* sind aufsen mit Hähnen *r* versehen und münden rechts und links in die Abzugsrohre *C*, durch welche von Zeit zu Zeit die in *B* und *c* abgelagerten festen Stoffe abgezogen werden können. Die Kästen *A* sind derart über einander angeordnet, dafs die Oeffnungen *a* und mit diesen auch die Rohrstücke *c* immer abwechselnd rechts und links zu liegen kommen.

Die Flüssigkeit tritt unten bei *D* ein und steigt in der Richtung der Pfeile in den einzelnen Kästen in die Höhe, um bei *E* durch das Rohr *e* wieder auszufliefsen. Der Kasten *E* ist in der Zeichnung mit Filterwänden dargestellt; doch können diese auch wegbleiben. Auch kann die Flüssigkeit ihren Weg umgekehrt von oben nach unten machen.

Wenn die Flüssigkeit feste Stoffe von verschiedenem Gewichte mit sich führt und diese nach ihrem Gewichte getrennt werden sollen, so dürfen die Rohre *c* natürlich nicht in ein gemeinschaftliches Sammelrohr münden.

Der Apparat läfst sich auch dazu verwenden, um feste, lösliche Stoffe, welche man in die Einsätze *B* einfüllt, von einer durchgeleiteten Flüssigkeit *auflösen* zu lassen. Die beschriebene Anordnung der Setzcolonne soll den Vortheil bieten, dafs man dieselbe schnell aufbauen und aus einander nehmen kann und auch im Stande sein soll, durch Aufsetzen von mehr oder weniger Kästen *A* die Leistungsfähigkeit entsprechend zu ändern.

Schleuderapparat zur chemischen Behandlung von Flüssigkeiten, zum Filtriren, Abkühlen u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

F. Reese in Dortmund (*D. R. P. Kl. 12 Nr. 35616 vom 12. Mai 1885) vereinigt in seinem Apparate, in welchem Flüssigkeiten chemisch behandelt, geklärt, filtrirt, gewärmt oder gekühlt werden sollen und dabei gleichzeitig gehoben werden können, auf einer gemeinschaftlichen Achse eine *Kreiselpumpe*, eine *Schleudertrommel* und ein *Flügelgebläse*. Die zu behandelnde Flüssigkeit befindet sich in einem Behälter *C* (Fig. 4 Taf. 3), aus welchem sie durch Oeffnungen *a* in das Gehäuse der Kreiselpumpe *K* gelangen kann. Die von dieser angesaugte Flüssigkeit wird in dem Ringkanale *R* in die Höhe gedrückt und gelangt in das Innere des doppelten Schleuderkessels *S*, bei welchem der Zwischenraum der Siebwandungen *m* und *n* mit Filterkörpern oder, je nach Bedarf, mit bestimmten Chemikalien angefüllt ist. Aufsen sind an dem Schleuderkessel

schräg gestellte Flügel *f* angebracht, welche durch die Ringöffnung *d* kalte oder warme Luft oder Gase ansaugen, so dafs die vom Schleuderkessel in feinen Strahlen ausgeworfene und von dem Kessel *D* aufgefangene Flüssigkeit eine Kühlung oder Erwärmung oder weiterhin auch eine chemische Behandlung durch Gase erfährt. Der Antrieb für die gemeinschaftliche Achse der drei Schleuderapparate liegt unterhalb des Behälters *C*. Die Flüssigkeit fliefst aus dem Kessel *D* durch den Stutzen *e* ab.

Da die Füllung des Schleuderkessels *S* bald unbrauchbar wird und dann für das Einsetzen neuen Materials in demselben der ganze Apparat zum Stillstande kommen würde, so werden, um einen beständigen Betrieb zu ermöglichen, *mehrere* solcher Schleuderapparate *I* bis *VI* (vgl. Fig. 5 Taf. 3) im Kreise neben einander liegend angeordnet. Die Flüssigkeitsbehälter *A* bis *F* dieser Apparate umschliefsen einen gröfseren Kessel *G* und sind selbst von einem ringförmigen Behälter *H* umschlossen, welcher bei *J* seinen Ablauf besitzt. Die Verbindungen zwischen den Behältern *A* bis *F* und den Kesseln *G* und *H* werden durch Ventile v_1 bis v_6 und V_1 bis V_6 abgesperrt. Aus der Auffangtrommel jedes Apparates *I* bis *VI* wird die Flüssigkeit durch den verlängerten Ablaufstutzen sofort in den Behälter des nächsten Apparates geleitet. Die Flüssigkeit kann also zu wiederholter Behandlung durch mehrere Apparate nach einander geführt werden.

In dem Kessel *G* befindet sich nun die zu behandelnde Flüssigkeit und durch das Oeffnen des Ventiles v_1 tritt dieselbe in den Behälter *A*. Von *A* aus geht sie durch mehrere Apparate z. B. bis in den Behälter *E* und fliefst aus demselben durch Oeffnen des Ventiles V_5 nach *H* ab. Ist nun das Futter des Schleuderkessels im Apparate *I* verbraucht, so wird v_1 und V_5 geschlossen, dagegen v_2 und V_6 geöffnet, so dafs die Behandlung der Flüssigkeit noch auf die gleiche Dauer erfolgt, während die Neuausfütterung des Schleuderkessels im nun still gestellten Apparate *I* vor sich gehen kann.

Ueber Neuerungen an Gasdruckreglern.[1]

Patentklasse 26. Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Zur Vermeidung der dauernden Schwingungen bei Gasdruckreglern sucht man die Bewegung des Regulirventiles zu verzögern. Eine Einrichtung hierzu an *Gasdruckreglern mit Flüssigkeitsabschlufs* haben *Friedrich Siemens und Comp.* in Berlin (*D. R. P. Nr. 34806 vom 12. Juni 1885) angegeben: In Fig. 14 Taf. 3 ist bei *a* der Eintritt des Gases, bei *b* der Austritt des durch das Ventil *c* in seiner Pressung geregelten Gases.

[1] Vgl. Uebersicht 1880 **237** * 44. *Unckel* 1881 **241** * 28. 1882 **246** * 415. *Sugg* 1881 **241** * 65. *Elster* 1884 **251** * 451. 1885 **256** * 73. *Braundbeck* 1884 **253** * 406. *Goebel* 1884 **254** * 464. *Pähler* 1885 **256** * 246.

Diese Pressung wirkt auf die Glocke *f*, welche, mit Schwimmer *e* versehen, mittels des oberen offenen Röhrchens *g* das Ventil *c* trägt. *g* steht in Verbindung mit den unten offenen Rohren *l*, welche zusammen den Querschnitt des Ventiles *c* besitzen und den schwankenden, auf *c* wirkenden Vordruck aufheben. Die Atmosphäre steht durch Rohr *m* mit dem Inneren der Glocke *f* in Verbindung. Das Gewicht *o* belastet mittels der durch *m* führenden Stange *n* die Glocke *f*. Die Glocke führt sich oben an dem Röhrchen *g*, unten mittels der inneren Wandung des Schwimmers *e* auf Flügeln des Rohres *m*. Unterhalb der Flügel ist die Rohrwandung von *m* zu einem Ventilkegel *k* verstärkt, welcher die Verbindung von *i* nach *k* um so mehr verengt, je tiefer die Glocke sinkt und je mehr sich also das Ventil *c* der Abschlufsstellung nähert.

Auch bei dem *trockenen Gasdruckregler* von *C. Ulbrich* in Niederlöfsnitz bei Dresden (*D. R. P. Nr. 34018 vom 8. Mai 1885) soll das dauernde Zittern des Regulirventiles verhindert werden. Wie aus Fig. 12 Taf. 3 zu ersehen ist, tritt das Gas in dem Rohre *E* zu und kann dasselbe wegen der Scheidewand *s* nur durch die Eröffnung des Ventiles *V* in die Verlängerung zum Austritte *A* gelangen. Den Gasdruck regelt der aus dünnem Metallbleche gefertigte Balg *B*, der durch die Stange *g* mit dem Ventile *V* verbunden ist und entsprechend seiner durch den Gasdruck bewirkten Ausdehnung die Ventilöffnung mehr oder weniger verengt. Nimmt der Gasdruck um so viel zu, dafs das Ventil *V* abschliefst, so schiebt der durch den Gasdruck noch weiter ausgedehnte Balg *B* die Stange *g*, auf welcher das Ventil *V* zwischen einem Doppelkegel *k* sitzt und durch eine Feder *F* stets an den vorderen Kegel desselben gedrückt wird, noch etwas an und zwischen dem Doppelkegel wird nun eine kleine Oeffnung frei, welche noch genügend Gas für eine oder mehrere Flammen durchgehen läfst. Bei noch stärkerem Gasdrucke schliefst dann der hintere Theil des Doppelkegels *k* ganz ab. Der Doppelkegel *k* verhindert auch das dauernde Zittern des Ventiles *V*. Die Ventilstange mit dem Balge ist an zwei Punkten geführt, einestheils der wagerechten Führung halber, anderentheils um eine genaue Einstellung des Ventiles zu ermöglichen. Der Balg hängt an dem Hebel *H* und die Stange in einer von der Feder *f* gehaltenen Führung. Diese Feder *f* kann durch einen Schlitzbogen *n* mit Schraube für jeden beliebigen Druck eingestellt werden.

Um schädliche Reibungen zu vermeiden, welche durch die mittels Stangen und Hebel erfolgende Bewegung des Regulirventiles entstehen, benutzt *J. Pintsch* in Berlin (*D. R. P. Nr. 34813 vom 5. August 1885) eine dem Gasdrucke entgegenwirkende *Feder* selbst zur Querschnittsveränderung für das durchströmende Gas, also *zur Druckregelung*. Einen solchen Gasdruckregler mit Flüssigkeitsglocke ohne Ventil veranschaulicht Fig. 11 Taf. 3. Das bei *a* eintretende Gas kann nur zwischen den Windungen einer die Glocke *g* nach unten ziehenden Feder *f* hindurch

zum Abzuge *b* gelangen. Mit dem Heben der Glocke bei gröfserem Gasdrucke wird die Feder *f* zusammengedrückt und dadurch der Raum zwischen den Federwindungen verengt.

Fig. 13 Taf. 3 zeigt einen *trockenen* Gasdruckregler mit elastischer Platte *m*, welcher mit der gleichen Einrichtung versehen ist.

Bei dem *Gasdruckregler mit Flüssigkeitsglocke* von *Fleischer, Müller und Comp.* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 35090 vom 9. August 1885) erfolgt die Regelung durch zwei auf einander verschiebbare durchlochte Rohre. Das Gas tritt bei *A* (Fig. 10 Taf. 3) ein, steigt im Rohre *E* in die Höhe und tritt durch die Löcher in der Wandung desselben und des mit der Glocke *D* verbundenen Rohres *F* in die Glocke *D* und zum Ausgange *B*. Nimmt also der Gasdruck zu, so verschliefst der untere ungelochte Theil F_1 des Rohres *F* einige der Oeffnungen im Rohre *E*. Durch Auflegen von Bleiplatten auf den Stift *K* der Glocke *D* wird die Einstellung auf einen bestimmten Druck bewerkstelligt.

Dieser Druckregler soll in gröfseren Abmessungen für *Gasmotoren* Verwendung finden können, um selbst nach Weglassung des Gummibeutels kein Zucken der von derselben Leitung gespeisten Gasflammen auftreten zu lassen (vgl. *Bray* u. A. 1886 260 * 502).

Einen trockenen *Gasdruckregler mit Gummibeutel* hat *F. Clouth* in Nippes bei Köln (*D. R. P. Nr. 34125 vom 31. Mai 1885) ausgeführt. Wie aus Fig. 8 und 9 Taf. 3 zu entnehmen, ist ein flacher Beutel *a* aus Gummi, der auch aus Leder, dünnem Bleche o. dgl. hergestellt werden kann, auf die Enden der das Gas zu- und ableitenden Rohre *b* und *c* aufgezogen. Von dem Einströmungsrohre *b* aus geht im Inneren des Beutels *a* ein Gummischlauch *d*, dessen offenes Ende zwischen zwei Bügeln *e* und *f* liegt (vgl. Fig. 8). Diese Bügel sind mit den Beutelwandungen verbunden und wird dadurch bei zunehmendem Gasdrucke, also bei Ausdehnung des Beutels *a*, das Ende des Schlauches *d* breit gequetscht und somit die Austrittsöffnung für das Gas verengt. Um den Regulator für einen bestimmten Druck einstellen zu können, wird der Beutel *a* bei wagerechter Lage entsprechend beschwert. Zur Ausschaltung des Regulators sind die Hähne *g* und *h* und in der Umleitung der Hahn *i* vorgesehen, so dafs man für diesen Fall nur die ersteren beiden zu schliefsen, den letzteren dagegen zu öffnen braucht.

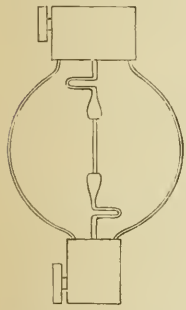
A. Bernstein's Glühlampe mit geringem Widerstande.

Mit Abbildung.

Alex. Bernstein hat am 25. März 1886 in der *Society of Telegraph Engineers and Electricians* in London einen Vortrag über seine neuen Glühlampen mit geringem Widerstande gehalten, welchem nach *Engineering*, 1886 Bd. 41*S. 355 folgende Mittheilungen entnommen sind.

Der grofse oder kleine Widerstand der Glühlampen beeinflufst die ganze Beleuchtungsanlage, die Dynamomaschine, wie die Leitungen. Schwarze, rufsige Kohlenfäden strahlen bei gegebener Temperatur mehr Wärme aus als solche mit dichter grauer Oberfläche und jene brauchen daher mehr elektrische Energie als letztere, um auf derselben Temperatur erhalten zu werden. *Bernstein* entnimmt dies seinen Beobachtungen an Glühlampen und *Mortimer Evans* hat ähnliche Mittheilungen der *Royal Society* gemacht. Nach *Bernstein*'s Beobachtungen brechen ferner lange und dünne Kohlenfäden, d. h. solche in Lampen mit hohem Widerstande, leichter bei Aenderungen der Stromstärke. Das Auftreten von hellen Flecken in den Fäden deutet auf das Entstehen von Rissen, welche ein frühzeitiges Zerstören des Fadens im Gefolge haben, und dicke Fäden sind dem weniger ausgesetzt. Diese und andere Uebelstände würden also in Glühlampen mit dicken Fäden und demgemäfs niedrigem Widerstande[1] minder stark hervortreten.

Bernstein gibt seiner Lampe am liebsten die nebenstehende Anordnung. Die Kugel ist oval; an beiden Enden sind Platindrähte eingeschmolzen; die Glaswand liegt symmetrisch rund um den Faden und springt nicht leicht bei unregelmäfsiger Erhitzung. Die Kohle ist ein gerades Röhrchen (vgl. 1884 **252** *238), befestigt an kurzen, festen Platinstücken, welche durch flache Kupferfedern mit den Platindrähten verbunden sind, so dafs sich die Lampe ohne übermäfsige Beanspruchung der Kohle leicht ausdehnen und zusammenziehen kann. Die Lampe verlangt 9,75 Ampère Stromstärke und besitzt 0,7 Ohm Widerstand; benutzt wird eine Potentialdifferenz von 7 Volt. Den Verlust an Wärme in den Leitern im Inneren der Lampe hat *Bernstein* auf 0,05 der für den Kohlenfaden erforderlichen Energie herabgebracht.



Recordon's Elektromagnete und deren Anwendungen.

Patentklasse 21. Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Die von *Ernst Recordon* in Genf, Schweiz, vorgeschlagene Form von *Elektromagneten* (*D. R. P. Nr. 29763 vom 30. November 1883) hat eine gewisse Verwandtschaft mit den Anfang der 50er Jahre von *F. J. Nickles* (vgl. 1851 **121** 1. 1853 **129** *413) angegebenen: Eine von der Drahtrolle *B* (Fig. 1 Taf. 3) umschlossene Eisenröhre *T* ist mit Flanschen aus demselben Materiale versehen; eine Abflachung *m* an jeder Flansche bildet den Pol. An dem einen Pole ist ein vorstehendes Eisenstück *E* angesetzt, an dem anderen ist mittels eines Gelenkes *G* der Anker *A* be-

[1] Die ersten elektrischen Glühlampen, vor mehr als 30 Jahren, waren auch solche mit geringem Widerstande.

festigt. *Recordon* empfiehlt als zweckmäfsig, die Dicke und den Durchmesser der beiden Backen *m* doppelt so grofs zu machen als die Rohrwandstärke bezieh. den Rohrdurchmesser, während die Entfernung der beiden Backen $^2/_3$ von dem Backendurchmesser betragen soll. Will man mehrere Anker anbringen, so gibt man der Röhre im Querschnitte die Form eines Vieleckes oder eines ausgeschnittenen Sternes.

Derartige Elektromagnete gestatten eine bequeme Anordnung für viele elektrische Apparate; so ist in Fig. 5 Taf. 3 eine *Klingel* mit Selbstunterbrechung dargestellt, bei welcher der Klöppel von innen gegen die letzteren und den Elektromagnet überdeckende Glocke *G* anschlägt.

Die Eigenschaft dieser Elektromagnete, dafs die Anziehung des Ankers fast auf seinem ganzen Wege die nämliche Gröfse hat, macht besonders ihre Verwendung in *Elektromotoren* für Näh-, Strick- und andere kleine Maschinen (*D. R. P. Nr. 34980 vom 14. Juni 1885) zweckmäfsig. In der einfachsten Form zeigt Fig. 1 Taf. 3 einen solchen Motor: *b* und b_1 sind die Stromzuleiter. Es können aber auch mehrere solcher Elektromagnete eine und dieselbe Welle in Umdrehung versetzen, wenn ihre Anker in entsprechender Weise durch Hebel und Gelenke mit der Welle verbunden werden.

Eine sich mehr den Hufeisenmagneten nähernde Form der *Recordon*'schen Elektromagnete zeigt die leicht verständliche Fig. 2; auch diese läfst sich sehr bequem für Motoren verwerthen.

Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 258 S. 220.)[1]

Hellhoffit und *Carbonit*: *Margraf* in Neunkirchen hat auf der Grube „*König*“ Versuche mit diesen von *Albr. Hellhoff* in Berlin angegebenen Sprengstoffen angestellt, deren Ergebnisse in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1886 S. 59 veröffentlicht sind. Hiernach besteht das *Hellhoffit*[2] aus 1 Th. Dinitrobenzol und 1,5 Th. Salpetersäure, oder aus 1 Th. Nitrobenzol und 2,5 Th. Salpetersäure; letztere Zusammensetzung ist der leichteren Erzeugung wegen bevorzugt. Die braunrothe Flüssigkeit wird in Glasfläschchen oder in mit Wasserglas getränkte Papphülsen gefüllt, welche einen von einer Röhre durchsetzten Pfropfen aus Blei zur Aufnahme des Zündhütchens erhalten. Da das Arbeiten mit so steifen Patronen unbequem wurde, liefs man das Hellhoffit durch Kieselguhr aufsaugen, welche in Metallhülsen gefüllt war. Das so hergestellte Hellhoffit war gegen Schlag und Stofs unempfindlich, im Feuer verbrannte es ruhig; dagegen entwickelten die Patronen unangenehme Dämpfe; die Papphülsen waren nur kurze Zeit tauglich und nach

[1] Vgl. auch *Kosmann* u. A. 1886 **260** 46. 523.
[2] Vgl. 1882 **246** 184. 1884 **251***119. **254***110.

2 Monaten war ein grofser Theil der Patronen vollständig zersetzt und unbrauchbar. Zur Entzündung bedurfte es im Allgemeinen sehr schwerer Zündhütchen.

In Folge dieser Uebelstände wurde das *Carbonit* hergestellt. Ueber seine Zusammensetzung ist nichts angegeben; doch soll es dem Vernehmen nach aus Nitrobenzol, Kalisalpeter, Schwefel und Kieselguhr bestehen. Es reagirt neutral, ist graubraun, plastisch, brennt ruhig ab und soll gegen Schlag und Stofs gleichfalls unempfindlich sein. Zur Entzündung bedarf es nur der gewöhnlichen stärkeren Zündhütchen.

Während die Sprengkraft von Hellhoffit der des Dynamites weit überlegen sein soll, wird angegeben, dafs Carbonit gleiche Kraft besitze wie Guhrdynamit.

Margraf führt — auch in Abbildungen — eine Menge von Sprengversuchen mit beiden Stoffen an. Den besten Anhaltspunkt geben folgende 2 Versuche: a) In einer $1^m,5$ tief unterschrämten Kohlenbank von $1^m,8$ Breite und 1^m Höhe wurden an der Firste 2 Bohrlöcher von $1^m,07$ Tiefe in $1^m,25$ Entfernung von einander angelegt; hierzu wurden 295g flüssiges Hellhoffit verwendet. b) Ein Ulm in der Kohle von 1^m Höhe, $0^m,7$ Breite und $1^m,5$ tief unterschrämt wurde 1^m tief angebohrt und mit 150g Carbonit geladen. Beide Male war die Wirkung gut; im ersteren Falle wurden, wie dies beim Hellhoffit überhaupt geschah, die Arbeiter *befragt*, welche Mengen von 77procentigem Guhrdynamit sie anwenden müfsten, und die Antwort war 486g, denen 374g,2 Nitroglycerin entsprechen.

Gegen diese Versuche wendet sich *Isidor Trauzl* in Wien[3], bekanntlich eine der wenigen, wirklichen Autoritäten auf dem Gebiete der Sprengtechnik. Er weist nach, dafs Hellhoffit eine getreue Nachahmung der im J. 1873 von *Hermann Sprengel* in London angegebenen Explosivstoffe ist, an der lediglich der Name geändert wurde (vgl. 1874 **212** 323); *Sprengel* selbst hat ihre Anwendung für kaum möglich erklärt. *Trauzl* geifselt in scharfen Worten den angeblichen Vortheil, dafs man diese Sprengmittel in der Grube selbst herstellen und die Unglücksfälle vertausendfachen wolle. Die Herstellung in Patronen wäre theuer; da das Hellhoffit die Hülsen bald zerstört, müssen dieselben häufig erneuert werden, bis sich das Hellhoffit selbst zersetzt. Die Zündhütchen werden von der Salpetersäure rasch angegriffen, eine Explosion kann vorzeitig stattfinden. Durch die dicken Hülsen geht ein so grofser Raum des Bohrloches verloren, dafs die Patrone im Bohrloche nur eine Dichte von 0,8 darstellt.

Soweit *Trauzl* — und es ist Jedermann klar, dafs er Recht hat. Nun wäre noch die angeblich grofse Kraft und die Eigenschaft des Hellhoffit zu erörtern, Grubengase nicht zu zünden. In Hinsicht auf die letztere wurde von der preufsischen Schlagwetter-Commission festgestellt, dafs Gelatine-Dynamite mit 35 Proc. Zumischpulver niemals gezündet haben, selbst nicht Grubengasgemische von 8 bis 10 Proc. Und was die Kraft betrifft, so verweisen wir auf die vorhin erwähnten zwei Richtung gebenden Versuche. Es zeigte sich auch bei diesen, dafs es sehr unverläfslich ist, die Arbeiter nach den benöthigten Sprengmittelmengen zu befragen; denn es gibt kaum ein so schlechtes Dynamit, von welchem man auch nur die gleichen Mengen wie die für Hellhoffit angegebenen zu den bezeichneten Versuchen brauchte. Dem Referenten ist es übrigens nicht gelungen, nach obiger Vorschrift hergestelltes Hellhoffit mit Zündhütchen von 1g,5 Knallquecksilber-Füllung zur Detonation zu bringen, und bekannt ist, dafs Zündhütchen über 1g Füllung immer schwieriger und gefährlicher zu handhaben werden.

---

[3] *Isidor Trauzl*: *Sprengel's sauere Explosivstoffe und der Hellhoffit.* (Wien 1886. *Lehmann und Wentzel.*)

Auch zur *Füllung von Granaten* wurde das *Hellhoffit* schon versucht. Hauptmann *F. Holzner* berichtet darüber in den *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*, 1886 S. 41. Der vordere Theil der Granate enthält ein geschlossenes, mit concentrirter Salpetersäure gefülltes Glasgefäfs, der rückwärtige Theil ist mit fein krystallisirtem Metadinitrobenzol gefüllt. Durch den Stofs beim Abfeuern wird das Glasgefäfs zerbrochen und die ausfliefsende Salpetersäure bildet unter der Einwirkung der Geschofsdrehung eine innige Mischung, die beim Aufschlagen des Zünders explodirt. Die Versuche damit in verschiedenen Ländern gaben bisher noch widersprechende Ergebnisse.

General *Abbot* in New-York in seinem Berichte über unterseeische Minen gibt folgende Zusammensetzung einiger neuerer *amerikanischer Dynamite* an:

Atlas-Pulver von der *Repauno Chemical Company* in Philadelphia:

	A	B
Natronsalpeter	2 . . .	34
Holzfaser	21 . . .	14
Magnesiumcarbonat . . .	2 . . .	2
Nitroglycerin	75 . . .	50

Judson-Pulver R. R. P. von der *Judson Powder Company* in Rustic: 64 Th. Natronsalpeter, 16 Th. Schwefel, 15 Th. Cannelkohle, 5 Th. Nitroglycerin. Die Wirkung dieser Dynamite war in Hunderttheilen von Dynamit Nr. I: Atlas-Pulver A 100 Proc., B 99 Proc., Judson-Pulver R. R. P. 38 bis 39 Proc.

Das Judson-Pulver wird hergestellt, indem vorerst Salpeter, Schwefel und Kohle für sich gemahlen, sodann in einer Trommel gemischt werden. Das entstandene Mehlpulver wird auf 177° in einem Dampfkocher erhitzt und fortwährend gerührt, bis der Schwefel schmilzt und die Salpeter- und Kohlentheile überzieht. Nach dem Abkühlen bildet die Masse Körner, welche gesiebt und durch Mischen mit Nitroglycerin oberflächlich bedeckt werden. Man beabsichtigt dabei, ebenso wie *G. M. Mowbray* mit seinem *Mica-Powder*, durch feine Vertheilung des Nitroglycerins über nichtsaugende Körper eine lebhaftere Explosion hervorzurufen, wozu die active Basis mitwirken soll.

Max v. Foerster in Walsrode hat eine neue Reihe von *Versuchen mit Schiefsbaumwolle* der Oeffentlichkeit übergeben[4], welche wohl hauptsächlich die Brauchbarmachung der Schiefswolle für militärische Verwendung bezweckten, jedoch auch über die Eigenschaften dieses Explosivstoffes mancherlei nachweisen, was in der That schon lange angenommen wurde. Es führte zu weit, die Ausführung und die Ergebnisse dieser Versuche umständlich zu beschreiben; es genüge also eine Besprechung der Folgerungen.

Nasse Schiefswolle (25 Proc. Wasser) wirkt in frei aufliegenden Ladungen weit kräftiger als trockene. *Abel* hat das schon viel früher mit *Noble's*

[4] *Max v. Foerster: Comprimirte Schießwolle für militärischen Gebrauch unter besonderer Berücksichtigung der Schießwollgranaten.* Mit Abbildungen. (Berlin 1886. *Mittler und Sohn.*)

Chronoskop ermittelt. Wir haben wiederholt darauf hingewiesen, dafs die Uebertragung der Wirkung von wesentlichem Einflusse ist, die trockene Schiefswolle nimmt den Stofs in sich auf, die nasse überträgt denselben vollständig. Es ist dies genau so wie bei einem Dynamite, welches nicht bis zur Sättigung Nitroglycerin enthält.

Bei gleicher Auflagegröfse von freien Ladungen ist eine Vergröfserung der Höhe von einer gewissen Grenze ab werthlos, also z. B. 6500^{g} wirkten in einem gegebenen Falle nicht mehr als 900^{g}. Es ist dies ein alter Erfahrungssatz der Genie-Truppen, welcher hier für Schiefswolle bestätigt ist.

Gröfseres specifisches Gewicht vermehrt die Wirkung freier Ladungen. Dies ergibt sich aus einfacher Erwägung, gilt aber bekanntlich nicht für eingeschlossene, gestreckte Ladungen.

Befindet sich zwischen Ladung und Angriffskörper ein Zwischenraum, so vermindert sich die Wirkung rasch. Dies ist wohlbekannt.

In Bleicylindern hergestellte gestreckte Ladungen zeigten an der Stelle, wo das Zündhütchen safs, eine sechsmal kräftigere Wirkung als an dem davon entferntesten Punkte. Nach dem, was oben von der Uebertragung der Wirkung gesagt ist, erscheint dies ganz natürlich. Es zeigt dieser Versuch aber auch deutlich, dafs Schiefswolle wegen der mangelhaften Fortpflanzung der Explosion für *bergbauliche* Zwecke im Allgemeinen nicht verwendbar ist.

M. v. Foerster hat noch eine Reihe unbedeutenderer Beobachtungen gemacht, bei welchen Richtiges mit Irrigem abwechselt. So glaubt er sehr irrig, dafs eine allseitige gleich starke Einschliefsung ohne Einflufs auf die Kraft gepreifster Schiefswolle sei. Mit Paraffin überzogene Körner haben in einer Granate nicht detonirt und brannten zum Theile aus; wir haben dies früher (1885 **256** 408) vorausgesagt. Aus seinen Versuchen in dieser Richtung mit Schiefswolle schliefst *Foerster*, dafs auch andere brisante Sprengstoffe in freien Ladungen unter Wasser nicht vortheilhaft und zu kostspielig seien, während die Erfahrung (vgl. *Lauer* 1884 **251** 124. 1885 **255** * 518) das Gegentheil beweist. *Foerster* fand, dafs vollkommen neutrale Schiefswolle nach Stägiger Aussetzung im Trockenschranke bei 30° wieder Salpetrigsäure zeigte, und die gleiche Beobachtung machte er beim Salpeter, welche Erscheinung allerdings noch nicht genügend aufgeklärt ist.

Aus einer Schrift von *Isidor Trauzl*[5] entnehmen wir die folgenden bemerkenswerthen Angaben über Explosivstoffe: 1^{k} Schwarzpulver, in einem Würfel von 100^{mm} Seite einschliefsbar, kann in 0,01 Secunde über 200000^{mk}, 1^{k} Dynamit, einen Würfel von nur 90^{mm} Seite einnehmend, schon in 0,00002 Secunde gegen 1000000^{mk} Arbeitleistung entwickeln.

Wollte man z. B. durch Federn die Arbeit aufstapeln, welche 1^{k} Pulver in 0,01 Secunde zur Verfügung stellt, so müfsten 10 Männer fast eine Stunde lang in voller Thätigkeit sein. Um jedoch in dem verschwindend kleinen Zeittheilchen, in welchem 1^{k} Dynamit detonirt, dieselbe Leistung zu geben, wären gegen 2000 Mill. Menschen oder gegen 300 Mill. Pferdestärke erforderlich.

[5] *Isidor Trauzl*: *Die neuen Sprengstoffe.* 1. Abtheilung. (Wien 1885. *Lehmann und Wentzel.*)

Beim Athmen des Menschen verbrennt 1k Kohlenstoff zu Kohlensäure erst in etwa 50 Stunden. Hier, sowie beim Verbrennen von 1k Kohle in einem Ofen, werden ebenso wie bei der Explosion von 3k Dynamit etwa 8000c, entsprechend einer Leistung von 3000000mk entwickelt; nur geschieht dies beim Dynamit in einem so kleinen Zeitraume, dafs aufserordentlich hohe Temperaturen entstehen, welche das Volumen der Gase und damit die Spannung ungeheuer vermehren. Während 5k Pulver, auf einer 19mm Eisenplatte angezündet, verpuffen, ohne dieselbe zu biegen, schlägt 0k,5 Dynamit eine Eisenplatte von 26mm vollkommen durch, wobei eine Pressung von über 10000at wirkt.

Die *englischen Explosivstoff-Inspectoren* haben ihren *Bericht* für das J. 1885 veröffentlicht (vgl. 1883 **250** 184. 1884 **253** 74. 1885 **258** 222).

Am Ende dieses Jahres bestanden 109 Fabriken für Explosivstoffe (+ 2), 20 Fabriken von Klein-Feuerwerk, 13 für Spielfeuerwerk. Es wurden 18 Zusatzlicenzen ertheilt, Magazine bestanden 350 (8 neu, 1 aufgelassen), Lager 1925, Verkaufsläden 22268. 107 Eisenbahn- und 107 Kanal-Gesellschaften befördern Explosivstoffe, 15 bezieh. 11 nicht; in 156 Häfen und Docks ist der Verkehr erlaubt, in 116 nicht. Die Einfuhr betrug: 1980235k Pulver (+ 1635709), 484490k Dynamit (— 7664), 4944k Knallquecksilber (+ 308), 3403k Sprenghütchen (+ 470), die Ausfuhr von Pulver 5805373k (— 1453642). Es fanden 133 Unglücksfälle (— 11) statt, wobei 31 Personen getödtet und 74 verwundet wurden. Diese Fälle vertheilen sich, wie folgt:

	Erzeugung	Aufbewahrung	Verfrachtung	Gebrauch	Summe
Schiefspulver	23	3	—	24	50
Dynamit	2	—	—	14	16
Knallquecksilber	1	—	—	—	1
Munition	50	—	1	5	56
Feuerwerkskörper	4	—	—	3	7
Verschiedene Stoffe	—	1	—	2	3

Aus Privatmittheilungen bringt der Bericht einige Einzelheiten über in *Deutschland stattgehabte Explosionen*: Am 22. Juli 1885 explodirte der Nitrirapparat in der *Rheinischen Dynamitfabrik* zu Kalk, nachdem vorher schon zwei Posten darin hergestellt waren. Die Ursache derselben ist wahrscheinlich Beschädigung eines der Kühlrohre durch eine 5 Tage vorher im Apparate stattgehabte Zersetzung, als ein Arbeiter unvorsichtigerweise alles Glycerin auf einmal einlaufen liefs. Am 1. August 1885 explodirte eine Patronenhütte der *Deutschen Sprengstoff-Actiengesellschaft* in Wahn, wahrscheinlich dadurch, dafs die Arbeiter eine nicht in Ordnung wirkende Maschine gewaltsam in Stand setzen wollten.

Erwähnenswerth ist ferner ein Versuch, wobei 102k Gelatine-Dynamit entzündet wurden und verbrannten, ohne zu explodiren. *Oscar Guttmann.*

Vergleichende Versuche über die Eigenschaften des kaukasischen und des amerikanischen Erdöles; von C. Engler und Ig. Levin.

(Nachtrag zur Abhandlung S. 525 v. Bd.)

Die Frage, inwieweit die Erdöle verschiedener Herkunft, unter für sie gleich günstigen Bedingungen verbrannt, sich durch ihren Leuchtwerth von einander unterscheiden, ist bis jetzt noch unbeantwortet. Versuche in dieser Richtung sind zwar schon von verschiedenen Seiten angestellt worden; da aber als Grundlage dabei nur die im Handel zufällig sich findenden Oelsorten, willkürliche und wechselnde Gemische einzelner

Theile der betreffenden Erdöle, benutzt wurden, haben sie für die Beantwortung der rein wissenschaftlichen Seite jener Frage nur eine untergeordnete Bedeutung. Es genügt in dieser Hinsicht auch nicht, einzelne gleich siedende Fractionen verschiedener Erdölsorten mittels ein und derselben Lampe auf ihre Leuchtkraft zu vergleichen; denn da diese Einzelfractionen in physikalischer und insbesondere in chemischer Beziehung ungleich sind und demgemäfs die Bedingungen, die in einer Lampe in Bezug auf Dochtbeschaffenheit, Luftzufuhr u. dgl. obwalten, rein zufällig der einen Oelsorte mehr angepafst sind als der anderen, so wird dabei auch das eine Oel immer unter günstigeren Versuchsbedingungen geprüft als das andere. Um einigermafsen vergleichbare Zahlen zu erlangen, müfste jedesmal durch eine ganze Reihe von Versuchen und unter Benutzung von Lampen verschiedenster Construction für jedes einzelne Erdöl, ja wieder für jede Einzelfraction desselben der günstigste Werth der Leuchtkraft festgestellt werden. Apparate, mittels welcher sich die Lichtstärke eines Leuchtstoffes mit gleicher Genauigkeit bestimmen liefse, wie z. B. die Wärmeleistung, gibt es aber nicht und wir sind darauf angewiesen, auszuprobiren, unter welchen Bedingungen die besten Ergebnisse erhalten werden. So wenig aber, als es heute noch Jemandem einfällt, die verschiedenen Brennstoffe auf ein und demselben Rost auf ihren praktisch nutzbaren Heizwerth zu untersuchen, ebenso wenig sollte man sich damit begnügen, Oele verschiedener Abstammung und mit verschiedenen Mengen der einzelnen Fractionen mittels nur einer Lampe auf ihren Leuchtwerth zu prüfen. Die so benöthigten Versuche werden allerdings langwierig und erfordern eine grofse Apparatur; da sie aber darum für einen zutreffenden Vergleich nicht weniger nothwendig sind, sollten sie nie unterlassen werden. Wir haben im hiesigen chemisch-technischen Laboratorium eine Versuchsreihe begonnen, bei welcher jene Voraussetzungen berücksichtigt werden und aus denen wir weiter unten einige der erhaltenen Ergebnisse vorläufig zur Mittheilung bringen.

Aufser den photometrischen Messungen, welche für Beurtheilung eines Erdöles als Leuchtmaterial selbstredend am mafsgebendsten sind, besitzen wir noch eine Reihe von Merkmalen, welche bei Beantwortung der Frage nach dem Werthe und der Brauchbarkeit einer Erdölsorte unter den in unseren gewöhnlichen Lampen herrschenden Bedingungen Anhaltspunkte darbieten. Dazu rechne ich den Gehalt eines Erdöles an einzelnen Fractionen verschiedenen Siedepunktes, die Capillarität und die Schnelligkeit des Aufstieges im Dochte in Verbindung mit der sogen. Viscosität. Auch diese Merkmale sind bei unseren vergleichenden Versuchen zwischen amerikanischem und kaukasischem Erdöle benutzt worden. Als Versuchsmaterial dienten für amerikanisches Oel: verschiedene Petroleumsorten aus Kleingeschäften der Stadt Karlsruhe und des badischen Landes, für kaukasisches Oel *Nobel*'sches Brennpetroleum,

welches von Verkäufern desselben in Berlin, Leipzig und Coburg in Cisternenwagen bezogen war; nur eine Probe ist unmittelbar dem *Nobel*'schen Behälter zu Illowo entnommen.

I. Mengenbestimmung der Einzelfractionen.

Dafs beim Brennen in unseren gewöhnlichen Lampen die niedriger siedenden Theile des Petroleums einen gröfseren Leuchtwerth besitzen als die ganz hoch siedenden, ist eine dem Praktiker schon längst bekannte Thatsache, wurde aber auch in letzter Zeit von dem einen von uns[1], sowie von *Zaloziecki* (vgl. 1886 **260** 127) und von *Thörner*[2] durch photometrische Messungen nachgewiesen. Da auf der anderen Seite die ganz leicht siedenden Theile des rohen Erdöles die Feuergefährlichkeit des Petroleums erhöhen, müssen in den Raffinerien die leichtsiedenden feuergefährlichen und die schwersiedenden schlecht brennenden Theile nach Möglichkeit entfernt werden und der Reinheitsgrad eines Handelsöles wird sich nach dem Gehalte an diesen nicht normalen Bestandtheilen eines Brennöles erkennen lassen. Durch das von Reichswegen eingeführte Entflammungsminimum von 21° ist für Deutschland eine gewisse Bürgschaft gegen einen zu hohen Gehalt an leichtflüchtigen Theilen geboten; dagegen können wir uns von dem Gehalte an schwersiedenden Oelen nur durch fractionirte Destillation überzeugen. Von diesem Gesichtspunkte, sowie auch um den ungefähren Gehalt der beiderseitigen Oele an den einzelnen Fractionstheilen kennen zu lernen, sind die weiter unten stehenden Destillationsversuche ausgeführt worden. Wir bedienten uns dabei der Methode, welche in der schon erwähnten Abhandlung in der *Chemischen Industrie* genau beschrieben ist.[3]

Um jedoch auch ein vergleichendes Bild von dem Gehalte der verschiedenen rohen Erdöle an normalen Brennölbestandtheilen zu erlangen, wurden einige in unserem Besitze befindliche grofsentheils selbst entnommene rohe Oele[4] unter gleichen Bedingungen der Destillation unterworfen und ergaben dabei in 100cc die in Tab. I ersichtlichen Werthe.

Die zweite Tabelle enthält eine Zusammenstellung der Ergebnisse von Destillationsversuchen mit Brennpetroleumsorten aus schon oben angeführten Bezugsquellen, und zwar für 100 Th. Oel in cc bezieh. in g ausgedrückt.

---

[1] Vgl. *Engler*, *Chemische Industrie*, 1885 S. 44.

[2] Vgl. *Chemiker-Zeitung*, 1886 S. 601.

[3] Destillation von 100cc Oel in gewöhnlichem Siedekölbchen von bestimmter Gröfse und mit vorgeschriebener Geschwindigkeit. Das Sieden bis zu bestimmten Temperaturgraden (z. B. 150, 200, 250, 300°) wird dabei so oft wiederholt, als nach jedesmal vorausgegangener Abkühlung beim Weiterkochen bis zu dem betreffenden Temperaturgrade noch merkliche Mengen überdestilliren.

[4] Das eine der pennsylvanischen Oele (Nr. I) ist (1886) aus einer deutschen Raffinerie, das andere, Nr. II, unmittelbar auf privatem Wege (1881) entnommen.

Tabelle I.

Rohes Erdöl von	cc oder g	Sp. Gew. bei 17°	Beginn des Siedens	bis 130°	130/150°	150/170°	170/190°	190/210°	210/230°	230/250°	250/270°	270/290°	290/300°	bis 150°	150/300°	über 300°
Pennsylvanien I . .	cc	0,8175	82°	15	6	5	5	5	5,75	4,75	6	4,75	2	21	38,25	40,75
	g			10,0	4,6	4,0	4,0	4,1	4,5	3,8	5	4,0	1,7	14,6	31,1	
Pennsylvanien II .	cc	0,8010	74°	24,5	7	4,5	4,5	6,5	5	4,75	3,25	4	2,5	31,5	35,0	33,5
	g			16,8	4,7	3,2	3,3	4,8	4,3	4,2	3,0	3,9	2,5	21,5	29,2	
Galizien (Sloboda) .	cc	0,8235	90°	16	10,5	10,25	6,5	6,5	7	6,75	6	3,5	0,5	26,5	47	26,5
	g			11,3	7,6	7,6	5,2	5,3	5,6	5,5	5,6	2,8	0,45	18,9	38,05	
Baku (Bibieybat) .	cc	0,8590	91°	16	7	6,5	6,5	5	5	5	5,5	3,5	1	23	38	39
	g			11	5,7	4,9	5,1	4,1	4,2	4,2	4,7	3,1	0,9	16,7	31,2	
Baku (Balakhani) .	cc	0,8710	105°	3,75	4,75	5,5	4,75	5,25	5,0	7	4,75	5,5	1,75	8,5	39,5	52
	g			2,7	3,4	4,3	4	4,3	4,1	5,6	4,1	4,6	1,6	6,1	32,6	
Elsafs (Pechelbronn)	cc	0,9075	135°	—	3	4,4	5,4	4,5	6,6	7,3	7	10,3	4,5	3	50	47
	g				2,2	3,3	4,1	3,5	5,3	5,9	5,8	9,7	4,0	2,2	41,6	
Hannover (Oelheim)	cc	0,8990	170°	—	—	—	4,75	5,25	6	4	5	5	2	—	32	68
	g						3,2	2,6	4,8	3,4	4,3	4,3	1,8		24,4	

Dafs die aus dieser Tabelle zu entnehmenden Gehalte an Essenzen (bis 150°), Brennöl (150/300°) und Rückstand (über 300°) sich mit den früher mitgetheilten Raffinationsausbeuten nicht decken, ist selbstverständlich, da beim Raffiniren zum Brennöl immer auch noch wechselnde Mengen der benachbarten Fractionen der Essenzen und der Rückstände hinzugenommen werden.

Amerikanisches Brennpetroleum.										Kaukasisches Brennpetroleum.										Tab. II.
X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	I	II	III	IV							Nr.
23	26,5	25,5	24	27,5	23,5	24,5	25,5	24,5	25,5	31	32	34	36							Entfl.-Punkt
0,800	0,800	0,805	0,800	0,805	0,800	0,805	0,805	0,800	0,809	0,820	0,820	0,8305	0,820							Spec. Gew.
1000	1080	1100	950	1150	1050	1100	1020	1000	1150	1290	1120	1180	1190							Beginn des Siedens
8 5,18	7,25 5,12	8 5,2	10,25 7,19	4 2,78	9,25 6,51	2 1,32	8,5 5,81	6,9 4,83	6,5 4,49	— —	2,25 1,69	2 1,43	2 1,32							bis 1300
14,5 11,22	9,75 7,45	8,75 6,53	9,5 7	8,5 6,79	11,25 9,29	4,25 3,1	6,5 4,65	8,9 6,31	7,5 5,37	6 5,23	8,75 6,37	6,75 5,06	4,25 3,1							130/1500
12,5 9,22	9 6,86	9 6,83	8 6,45	12,5 9,08	8 6,03	14 11,3	11 9,36	9 6,9	7 5,37	16 11,94	15 11,55	13 10,01	14 10,92							150/1700
7,75 6,38	7,75 5,81	7,75 6,02	8 5,89	11,5 8,64	9,25 5,73	19 14,8	12,5 9,93	11 8,58	8 7,32	16 13,33	11,5 8,97	14 10,92	19 14,8							170/1900
5,75 4,3	8,75 6,51	6 4,89	6 4,88	8,75 7,04	5 4,38	13,75 10,33	10,5 8,01	8,25 6,41	6 4,58	16,25 13,1	13 10,42	18,25 14,6	13,75 10,33							190/2100
6,5 5,15	5,75 4,38	6,25 4,96	6,5 5,02	9,5 7,55	7 5,11	23,25 18,09	9,5 7,8	9 8,07	9 5,98	14,75 12,17	15,75 13,15	15 12,45	23,25 18,09							210/2300
6,5 4,68	5,75 4,96	4,5 3,58	7,8 7,07	9,25 7,8	5,25 5,08	10 9,3	6,5 4,83	7,8 6,47	7,75 6,03	13 10,66	11 10,28	14 12,84	10 9,3							230/2500
9 7,83	7 6,09	8 6,96	9,25 7,49	10,5 8,49	7,25 5,5	6 5,23	6,5 5,3	6,5 5,3	9,75 8,14	8,5 6,37	9,75 8,15	9,75 8,31	9,75 8,15							250/2700
7 5,74	4,75 3,89	7 5,74	11 9,91	4,75 3,86	6,25 5,78	3 2,46	8 6,8	7 5,74	9,75 8,15	4,5 3,27	8,75 7,43	10,75 9,1	8,75 7,43							270/2900
5 4,6	2,5 2,0	1 0,91	5 3,18	4 3,97	5 4	1 0,91	7 6,0	6,5 5,5	4,75 4	3 2,32	10 7,91	7,75 6,4	4,25 3,69							290/3100
98 78,39	98,25 80,6	96,25 79,29	96 76,84	77 59,72	78 61,97	86,5 68,49	77 62,19	78,5 63,13	74,25 57,41	83,25 66	82 64,74	78,75 61,86	81 63,18							bis 3100
5 6,75	6,75	5	28	5	26,75	20,5	24,15	28,0	30,75	20,75	28	29,25	23,25							über 2900

Im Mittel wurden erhalten an Einzeltheilen:

	unter 150°	150 bis 290°	über 290°	
Kaukasisches Petroleum	8	86,6	5,4	Vol. %
Amerikanisches Petroleum	16,9	57,1	26	Vol. %

Obgleich aus diesen Ergebnissen hervorgeht, dafs, wie schon in einer früheren Mittheilung dargethan worden ist, der Raffinationsgrad der kaukasischen Brennöle ein erheblich höherer ist als derjenige der amerikanischen, kann daraus doch im vornherein noch nicht geschlossen werden, dafs der Leuchtwerth zu diesem Raffinationsgrade in direktem Verhältnifs steht. Bei der allgemein bekannten Thatsache vielmehr, wonach die Einzelfractionen gleichen Siedepunktes verschiedener Erdöle von verschiedener physikalischer und chemischer Beschaffenheit sind, mufs angenommen werden, dafs diese Einzelfractionen beim Verbrennen eine verschiedene Lichtstärke zeigen, und es ist sehr wohl möglich, wenn auch bis jetzt noch nicht nachgewiesen, dafs die unmittelbar über 290° siedenden Theile des amerikanischen Erdöles die Lichtstärke der eigentlichen Brennölfraction weniger beeinträchtigen, als dies bei dem kaukasischen der Fall ist. Auch die Entflammungspunkte der durch Destillation gewonnenen beiderseitigen Brennölfractionen weisen auf Verschiedenheiten in dieser Beziehung hin. Die Fraction 150/290° zeigte nämlich:

	Spec. Gew.	Entfl.-Punkt
Kaukasisches Erdöl Nr. I	0,825 . . .	45,5°
Amerikanisches Erdöl Nr. I . . .	0,805 . . .	29
Desgleichen Nr. II . . .	0,800 . . .	28

Bei so grofser Verschiedenheit in der Tension der gleichsiedenden Mittelfractionen, die ja doch ohne Zweifel auch mit der Leichtigkeit der Verbrennung in unmittelbarer Beziehung steht, ist zu erwarten, dafs gleiche Mengen über 290° siedender Theile, zu der eigentlichen Leuchtölfraction (150/290°) gesetzt, bei Oelen verschiedener Abstammung auch einen verschiedenen Einflufs in Bezug auf die Lichtwirkung bedingen. Immerhin jedoch bleibt die Thatsache bestehen, dafs der Raffinationsgrad der im Handel befindlichen kaukasischen Erdöle ein ungleich höherer als derjenige der amerikanischen ist; denn die unter 150° und über 290° siedenden Beimischungen betragen bei ersteren im Mittel zusammen nur 13,4, bei letzteren aber 42,9. Man läfst eben in den amerikanischen Raffinerien absichtlich soviel als irgend möglich von den minderwerthigen, zu leicht und zu schwer siedenden Theilen bei dem eigentlichen Normalpetroleum und hebt dadurch scheinbar die beiderseitigen ungünstigen Einflüsse auf: die zu leichte Entflammbarkeit der leichten Essenzen durch einen hohen Gehalt an schweren Oelen und das zu hohe specifische Gewicht und die zu grofse Dickflüssigkeit der schweren Oele durch die entgegengesetzten Eigenschaften der leichten Essenzen. Dafs diese Wirkung aber in Bezug auf die Lichtstärke eine nur scheinbare, den Verbraucher also schädigende ist, werden die folgenden Versuche zeigen.

(Schlufs folgt.)

Ueber Thone und Thonwaaren.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 256 S. 276 und Bd. 258 S. 271.)

Von *Kämpfe* in Eisenberg gelieferte *Thone* hatten nach *C. Bischof* (*Sprechsaal*, 1886 S. 226 und 264) folgende Zusammensetzung:

	I	II	
Thonerde	5,40	24,02	Proc.
Kieselsäure, chem. gebunden	5,11	30,53	
Kieselsäure, mech. beigemengt	84,59	34,19	
Magnesia	0,09	0,40	
Kalk	0,20	0,37	
Eisenoxyd	0,21	0,87	
Kali	0,61	2,40	
Glühverlust	3,74	7,38	

Bis auf Platinschmelzhitze gebracht, zeigte sich die Probe I unter Formerhaltung aufsen glasirt, ist somit *sehr feuerfest*. Der fette Thon II zeigte sich nach Platinschmelzhitze aufgehend und aufsen stark makronenartig. Der aus der Analyse berechnete Feuerfestigkeitsquotient stellt den Thon tiefer wie die pyrometrische Bestimmung, wofür der Grund in der beigemengten reichlichen Sandmenge wie in gröberen Quarztheilen zu suchen ist. Das Material enthält aber andererseits sichtliche Flufstheile (wohl Feldspath), welche besonders in Silberschmelzhitze als Glaströpfchen hervortreten, und ist daher in hochfeuerfester Hinsicht immerhin als ein bedenkliches zu bezeichnen.

Die hellste Sorte des *Thones von Briesen* hatte bei 120° getrocknet folgende Zusammensetzung:

Thonerde	39,93	Proc.
Kieselsäure (Sand 0,25 Proc.)	44,88	
Magnesia	0,08	
Kalk	0,21	
Eisenoxyd	0,99	
Kali	0,52	
Glühverlust	13,03	

Bei Platinschmelzhitze geglüht, ist die Form der Probe noch völlig erhalten und zeigt aufsen kaum eine Haut. Der Thon gehört daher zu den *besten* aller bis jetzt bekannten *feuerfesten* Thone.

Nach *Bischof* (daselbst S. 68) sind ferner folgende *physikalische Umstände* bei mäfsig geglühten *feuerfesten Thonen* beachtenswerth.

Es ist bei den verschiedenartigen Thonen, nachdem sie im Allgemeinen in mäfsigen Hitzegraden gebrannt worden sind und als Chamotte zur Verwendung kommen, deren specifisches Gewicht von grofser Bedeutung, ob dasselbe bei der einen Art weniger, oder bei anderen mehr zugenommen hat, d. i. ob sie sich locker, dicht oder stark verdichtet brennen. Die mehr schwere oder hinsichtlich der Poren vollständig geschlossene Chamotte leistet, abgesehen davon, dafs sie in dem geringeren Volumen mehr Massentheile enthält, der Stichflamme wie insbesondere der Flugasche oder den flufsbildenden Stoffen mehr Widerstand als eine leichtere, porenreiche und mehr schwammige Chamottemasse. In Ver-

bindung mit dem specifischen Gewichte steht das mechanische Verhalten einer dargestellten Chamotte, nämlich, ob dieselbe lose oder hart und fest erscheint. Brennt sich z. B. eine Chamotte mürbe oder auch nur theilweise pulverig, so wird eine solche beim Zerkleinern nicht allein weniger widerstandsfähig sein, sondern ist daraus das so wünschenswerthe scharfkantige Korn nicht herzustellen.

Schwindet eine wenn auch bereits ziemlich heftig gebrannte Chamotte noch erheblich in höher gesteigerter Temperatur, so ist die Folge hiervon, dafs daraus bereitete Fabrikate später bei deren Gebrauch an Volumen und damit an Beständigkeit einbüfsen. Es kann dieses Nachschwinden, z. B. bei Gewölbsteinen, verhängnifsvoll werden, und lockern sich in jedem Falle die Fugen. Hierdurch werden aufser der Aenderung des mechanischen Verbandes auch chemische Veränderungen herbeigeführt, indem sich schmelzbildende oder zersetzende Stoffe allseitig einnisten, die alsdann eine stetige Quelle fortgesetzter Zerstörung bilden. Hiergegen dadurch Abhilfe zu schaffen, dafs man die Chamotte heftiger und andauernder in voller Weifsglut brennt, ist meist praktisch nicht gut ausführbar, da damit, abgesehen von unvermeidlichem Zeitaufwande, ein zu grofser Brennmaterialverbrauch verbunden ist, diese Behandlung also zu theuer kommt.

Wichtig ist ferner die *Einsaugefähigkeit* mancher Chamotte. Bringt man auf verschiedene gebrannte Thone leichter schmelzbare Gemenge, wie z. B. Eisenschlacke oder leichtflüssigere Silicate, und erhitzt letztere heftig auf aus dem gebrannten Thone gebildeten Scheiben, so läfst sich auf denselben je nach ihrer Beschaffenheit ein stärkeres oder schwächeres Einsaugen oder Verkriechen der flüssigen Masse beobachten. Bei der stärker einsaugenden Chamotte findet eine gröfsere und mit der gesteigerten Temperatur fortschreitende Durchdringung der Schmelzmittel statt; denselben wird durch Vermehrung der Angriffspunkte mehr Gelegenheit zur Vollführung einer bis zur Auflösung jedweden feuerfesten Materials gehenden Vernichtung geboten. Durch diese für quarzreiche Materialien bekannte, aber für die Thone mehr übersehene Eigenschaft werden manche sonstige Widersprüche geringerer Haltbarkeit bei an sich selbst pyrometrisch hochstehenden Materialien oder auch umgekehrt ein günstigeres Verhalten pyrometrisch niedrig stehender erklärt.

Ist eine feuerfeste Steinmasse *weniger fest* und *leicht einsaugend*, so wird sie mehr von glasartigen Verbindungen, zu deren Hergabe schon allein die Ofenschlacke hinreichend Gelegenheit bietet, durchsaugt werden und wird nach und nach die feuerfeste Masse mehr und mehr einen glasartigen Zustand annehmen, welcher beim Temperaturwechsel weit mehr zum Zerspringen neigt, als dies bei einer reinen, nicht vollgesaugten Chamotte der Fall, abgesehen davon, dafs bei ersterer chemische Veränderungen noch eine das Zerspringen begünstigende Rolle mitzuspielen im Stande sind. In der Masse wird sich aufser der Spannung zwischen

den kleinsten Theilen stellenweise eine Schwächung des Zusammenhanges eingestellt haben.

H. Seger (*Thonindustriezeitung*, 1886 S. 170) untersuchte den *schwarzen Steingutthon von Löthain*. Der Thon ist grubenfeucht dunkelschwarzbraun, getrocknet heller; er ist äufserst plastisch und brennt sich rein weifs. Die chemische Analyse desselben ergab:

		In Schwefelsäure unlöslich
Kieselsäure	56.09	19,62
Thonerde	30,10	0,12
Eisenoxyd	0,76	
Kalk	0,38	
Magnesia	Spur	
Kali	0,69	0,11
Wasser und organische Substanz	12,22	
	100,24.	19,85.

Hieraus berechnet sich die Zusammensetzung auf 100 Theile:

Thonsubstanz	80,15
Quarzsand	19,20
Feldspathreste	0,65.

Die Zusammensetzung der Thonsubstanz ist danach auf 100 Theile:

Kieselsäure	45.30
Thonerde	37,24
Eisenoxyd	0,94
Kalk	0,47
Kali	0,86
Wasser	15,18.

Bei Platinschmelzhitze war die Form völlig erhalten, porzellanartig, dicht, völlig weifs.

Steingut mit Aventuringlasur wird als beachtenswerthe Neuheit von *Th. Pätsch* in Frankfurt a. d. Oder hergestellt. Die Gegenstände zeigen die Aventuringlasur in prachtvollen Spielarten und es scheint, dafs die metallischen Flitter wie bei dem Glase aus Kupfer bestehen. Von lebhaftem Goldglanze zeigen sich dieselben in goldbrauner Glasur; in einer tieferen Tönung des Braun aber schillern und glitzern bei auffallendem Sonnenlichte die Metalltheilchen in allen Farben des Regenbogens.

H. Seger (daselbst 1886 S. 135) stellte *Normalkegel für die Bestimmungen der Temperaturen* in den Oefen für Thonwaaren her. Zur Bestimmung der Temperaturen, welche zwischen Gold- und Silberschmelzhitze liegen, sind die Legirungen dieser beiden Metalle sehr geeignet, da sie einen festen Schmelzpunkt besitzen und ganz plötzlich niedergehen. Dagegen treten bei den Legirungen von Gold und Platin Saigerungserscheinungen auf, welche genaue Bestimmungen unmöglich machen. Entsprechend der Lichtmessung mittels Normalkerzen kann man die Erreichung einer bestimmten Temperatur durch das Schmelzen verschiedener Glasurgemische schätzen. Die zur Herstellung der Glasurkegel verwendeten Stoffe hatten nun folgende Zusammensetzung:

Zusammensetzung	Rörstrand-Feldspath	Zettlitzer Kaolin	Norwegischer Quarz	Carrarischer Marmor
Kieselsäure	64,32	46,87	98,52	1,00
Thonerde	19,41	38,56	1,04	0,12
Eisenoxyd	0,14	0,83	0,04	
Kalk	Spur	Spur	—	54,93
Magnesia	0,35	Spur	—	0,21
Kali	12,90	1,06	0,40	—
Natron	2,10		—	—
Glühverlust	0,57	12,73	—	—
Kohlensäure	—	—	—	43,76
	99,74	100,05	100,00	100,02

Diese Stoffe wurden als rein betrachtet und die theoretischen Zahlen bei der Berechnung der Glasuren zu Grunde gelegt. Versetzt man 1 Aeq. Feldspath oder 278,5 Th. mit 1, 2, 3 Aeq. kohlensaurem Kalk, oder 50, 100, 150 Th., so erhält man, wenn man Kali und Kalk als Flufsmittel unter der gemeinsamen Bezeichnung ***RO*** (alte Aequivalente) zusammenfafst, folgende Mischungen:

1) $KO,\ Al_2O_3,\ 6SiO_2 + CaO,\ CO_2 = RO,\ 0{,}5\ Al_2O_3,\ 3\ SiO_2 + CO_2.$
2) $KO,\ Al_2O_3,\ 6SiO_2 + 2CaO,\ CO_2 = RO,\ 0{,}33\ Al_2O_3,\ 2\ SiO_2 + 2CO_2.$
3) $KO,\ Al_2O_3,\ 6SiO_2 + 3CaO,\ CO_2 = RO,\ 0{,}25\ Al_2O_3,\ 1{,}5\ SiO_2 + 3CO_2.$

Nach den bisherigen Anschauungen mufste man annehmen, dafs diese Verbindungen leichter flüssig seien als der Feldspath; denn sie besitzen einen gröfseren Gehalt an Flufsmitteln, einen geringeren an Thonerde und Kieselsäure. Während der Feldspath ein 6fach Silicat mit 1 Aeq. Thonerde ist, stellen diese Verbindungen ein Trisilicat, ein Bisilicat und ein $1\frac{1}{2}$fach Silicat dar, mit nur $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ Aeq. Thonerde. Diese Mischungen erwiesen sich jedoch sämmtlich schwerer sehmelzbar als Feldspath, um so mehr, je geringer der Kieselsäure- und Thonerdegehalt wurde. Nr. 3 war noch vollständig porös bei einer Temperatur, bei welcher der reine Feldspath bereits dünn eingeschmolzen war. Ebenso stieg der Schmelzpunkt des Feldspathes, je mehr Kaolin oder Quarz zugesetzt wurde. Gleichzeitiger Zusatz von Kalk und Kaolin zum Feldspath erniedrigt den Sehmelzpunkt desselben bedeutend.

Es wurden nun Glasurmischungen aus den fein gepulverten Rohstoffen zusammengesetzt, auf einer Glasplatte innig mit einander verrieben, daraus in geölten kupfernen Formen Tetraeder von 5^{cm} Höhe und 2^{cm} Seitenkante der dreieckigen Basis geformt und alle diese, auf eine Chamotteplatte aufgekittet, der Schmelzhitze des Feldspathes ausgesetzt (vgl. Tabelle S. 39). Die erste Gruppe enthält Feldspath und Quarz im Aequivalentverhältnisse von 1 : 6, der Thongehalt derselben steigt von $\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$ Aeq. In den drei nächsten Gruppen haben dieselben die ähnliche Zusammensetzung, wie die mit Buchstaben bezeichneten Glieder der ersten Gruppe, nur einen Zusatz von 1, 2, 3 Aeq. kohlensaurem Kalk. Die Glieder in den Gruppen 5 bis 8 haben dieselbe Zusammensetzung wie in den ersten Gruppen, nur 12 Aeq. Kieselsäure statt 6.

Die leichtschmelzbarsten Mischungen in jeder Gruppe sind immer mit einem † versehen.

Nr.	Angewendet: Feldspath Aeq. = 278,5 Th.	Quarz Aeq. = 30 Th.	Kaolin Aeq. = 129,5 Th.	Marmor Aeq. = 50 Th.	Entsprechend: K_2O	CaO	Al_2O_3	SiO_2	Anmerkungen
1	1	6	—	—	1	—	1	12	† Nicht geschmolzen, porzellanartig,
1a	1	6	0,5	—	1	—	1,5	13	Probekegel scharfkantig, mit steigendem
1b	1	6	1	—	1	—	2	14	Zusatze von Thon nimmt der
1c	1	6	1,5	—†	1	—	2,5	15	äufsere Glanz und der Durchschein ab.
2	1	6	—	1	0,5	0,5	0,5	6	Geschmolzen zum runden Tropfen.
2a	1	6	0,5	1†	0,5	0,5	0,75	6,5	† Geschmolzen zum runden Tropfen.
2b	1	6	1	1	0,5	0,5	1	7	Niedergegangen, die Form des Kegels ist noch erkennbar.
2c	1	6	1,5	1	0,5	0,5	1,25	7,5	Nicht niedergegangen.
3	1	6	—	2	0,33	0,66	0,33	4	Niedergegangen, jedoch die Form des Kegels noch erkennbar, zum Entglasen geneigt.
3a	1	6	0,5	2†	0,33	0,66	0,5	4,33	† Flach niedergeschmolzen.
3b	1	6	1	2	0,33	0,66	0,66	4,66	Flach niedergeschmolzen, mit vorigem in der Schmelzbarkeit nahezu gleich.
3c	1	6	1,5	2	0,33	0,66	0,83	5	Niedergegangen, jedoch die Form des Kegels noch erkennbar.
4	1	6	—	3	0,25	0,75	0,25	3	Der Kegel hat sich gesetzt, ist aber noch nicht ganz niedergegangen.
4a	1	6	0,5	3	0,25	0,75	0,38	3,25	Tropfenartig eingeschmolzen, hat Neigung zum Entglasen.
4b	1	6	1	3†	0,25	0,75	0,5	3,5	† Flach geschmolzen, beginnt sich zu läutern.
4c	1	6	1,5	3	0,25	0,75	0,63	3,75	Flach geschmolzen, zeigt Neigung zum Entglasen.
5	1	12	—	—†	1	—	1	18	
5a	1	12	0,5	–	1	—	1,5	19	Nicht geschmolzen, porzellanartig, weniger glasirt als die unter 5 aufgeführten Mischungen.
5b	1	12	1	—	1	—	2	20	
5c	1	12	1,5	—	1	—	2,5	21	
6	1	12	—	1	0,5	0,5	0,5	9	Niedergeschmolzen, jedoch ist die Form noch deutlich erkennbar.
6a	1	12	0,5	1†	0,5	0,5	0,75	9,5	† Zum runden Tropfen zusammengeschmolzen.
6b	1	12	1	1	0,5	0,5	1	10	Weniger stark niedergeschmolzen als 6.
6c	1	12	1,5	1	0,5	0,5	1,25	10,5	Kegel mit gekrümmter Spitze.
7	1	12	—	2	0,33	0,66	0,33	6	Der Kegel niedergeschmolzen, jedoch ist seine Form noch erkennbar.
7a	1	12	0,5	2	0,33	0,66	0,5	6,33	7a, b und c zum runden Tropfen geschmolzen.
7b	1	12	1	2†	0,33	0,66	0,66	6,66	
7c	1	12	1.5	2	0,33	0,66	0,83	7,0	
8	1	12	—	3	0,25	0,75	0,25	4.5	8 und 8a zum runden Tropfen niedergeschmolzen.
8a	1	12	0.5	3	0,25	0.75	0.38	4,75	
8b	1	12	1	3†	0,25	0,75	0,50	5	8b und c zum runden Tropfen niedergeschmolzen, beginnt sich zu läutern.
8c	1	12	1.5	3	0,25	0,75	0.63	5.25	

Aus dieser Zusammenstellung geht unzweideutig hervor, dafs weder die an Thonerde ärmsten Glasuren die leichtflüssigsten wirklich sind, noch diejenigen mit einem gröfseren Alkaligehalte, sondern dafs, um der Bedingung, leicht zu schmelzen, zu genügen, offenbar ein bestimmtes Verhältnifs von Thonerde und Flufsmitteln stattfinden mufs. Noch deutlicher wird dieses Verhältnifs aus den nachstehenden Versuchen, bei welchen das Flufsmittel (RO) immer die gleiche Zusammensetzung und zwar $0{,}2\,K_2O$, $0{,}8\,CaO$ hatte, dagegen der Thonerde- und der Kieselsäuregehalt in Steigung begriffen waren. Es wurden gleichfalls Mischungen hergestellt und in demselben Feuer gebrannt, wobei in jeder Gruppe das Niedergehen des ersten Kegels beobachtet wurde:

Nr.	($RO = 0{,}2\,K_2O + 0{,}8\,CaO$)	
9	RO, $0{,}2\,Al_2O_3$, $2\,SiO_2$	Diese Gruppe erwies sich als schwerer schmelzbar als die entsprechenden Glieder der folgenden Gruppe. Die mit einem † bezeichnete ging zuerst nieder.
9a	RO, $0{,}3\,Al_2O_3$, $2\,SiO_2$	
9b	RO, $0{,}4\,Al_2O_3$, $2\,SiO_2$	
9c	RO, $0{,}5\,Al_2O_3$, $2\,SiO_2$†	
9d	RO, $0{,}6\,Al_2O_3$, $2\,SiO_2$	
10	RO, $0{,}2\,Al_2O_3$, $3\,SiO_2$	Diese Gruppe erwies sich als leichter flüssig wie die vorhergehende, dagegen noch etwas schwerer flüssig als die folgende. Die leichtflüssigste Glasur dieser Gruppe ist 10c.
10a	RO, $0{,}3\,Al_2O_3$, $3\,SiO_2$	
10b	RO, $0{,}4\,Al_2O_3$, $3\,SiO_2$	
10c	RO, $0{,}5\,Al_2O_3$, $3\,SiO_2$†	
10d	RO, $0{,}6\,Al_2O_3$, $3\,SiO_2$	
11	RO, $0{,}2\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$	Diese Gruppe ist noch leichtflüssiger als die vorhergehende; die leichtschmelzbarste Probe ist 11c.
11a	RO, $0{,}3\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$	
11b	RO, $0{,}4\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$	
11c	RO, $0{,}5\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$†	
11d	RO, $0{,}6\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$	
12	RO, $0{,}2\,Al_2O_3$, $5\,SiO_2$	Diese Gruppe ist schwerer schmelzbar als die Glasuren aus der vorigen; am leichtflüssigsten erwiesen sich die Glasuren 12c und 12d, welche unter sich keinen merkbaren Unterschied aufwiesen.
12a	RO, $0{,}3\,Al_2O_3$, $5\,SiO_2$	
12b	RO, $0{,}4\,Al_2O_3$, $5\,SiO_2$	
12c	RO, $0{,}5\,Al_2O_3$, $5\,SiO_2$†	
12d	RO, $0{,}6\,Al_2O_3$, $5\,SiO_2$	
13	RO, $0{,}2\,Al_2O_3$, $6\,SiO_2$	Diese Gruppe ist schwerer schmelzbar als die Glasuren aus der vorhergehenden. Am leichtflüssigsten erwiesen sich 13c und 13d, welche fast zu gleicher Zeit niedergingen.
13a	RO, $0{,}3\,Al_2O_3$, $6\,SiO_2$	
13b	RO, $0{,}4\,Al_2O_3$, $6\,SiO_2$	
13c	RO, $0{,}5\,Al_2O_3$, $6\,SiO_2$†	
13d	RO, $0{,}6\,Al_2O_3$, $6\,SiO_2$†	

Wurden diese Proben so gruppenweise, wie sie vorstehend aufgeführt sind, jede Gruppe also mit gleichem Gehalte an Flufsmitteln und Kieselsäure, aber steigendem Thonerdegehalte, bei Feldspath-Schmelzhitze gebrannt, so zeigten sich die Proben mit dem geringsten Thonerdegehalte stets noch scharfkantig, kaum an den Kanten durchscheinend und noch stark saugend, während die Schmelzbarkeit mit steigendem Thonerdegehalte zunahm, bei einem Gehalte von 0,5 Aeq. am höchsten war und dann wieder zurückging. Es mufste diese Erscheinung auffallen, da man bisher immer angenommen hatte, dafs die Gläser und Glasuren mit dem geringsten Thongehalte die leichter flüssigen seien. Wurden die einzelnen Proben so zu Gruppen vereinigt, dafs sie gleichen

Flufsmittelgehalt und gleichen Thonerdegehalt besafsen, also zu einer Gruppe die Proben 9, 10, 11, 12, 13, ferner 9a, 10a, 11a, 12a, 13a vereinigt, so steigt der Kieselsäuregehalt innerhalb dieser Gruppen stetig auf. So bei Feldspath-Schmelzhitze gebrannt, zeigten die Proben der einzelnen Gruppen unter sich wohl Unterschiede der Schmelzbarkeit, diese waren aber nur gering; dagegen zeigte die einzelne Gruppe als Ganzes, je nach ihrem Thonerdegehalte, erhebliche Verschiedenheit der Schmelzbarkeit. Ueberhaupt am leichtflüssigsten waren die Glasuren aus der Gruppe 9c, 10c, 11c, 12c, 13c und unter diesen kam überhaupt der Kegel 11c, also die Glasur von der Zusammensetzung $0{,}2\,K_2O$, $0{,}8\,CaO$, $0{,}5\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$ zuerst in Flufs.

Weitere Versuche über das günstigste Verhältnifs zwischen den Flufsmitteln führten zur Formel: $0{,}3\,K_2O$, $0{,}7\,CaO$, $0{,}5\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$. Dieser Glasur wurde entsprechend ihrem Aequivalentverhältnisse an Kieselsäure die Nummer 4 gegeben und nun weiter versucht, Glasuren, welche noch leichter schmelzbar sind, durch Ersatz eines Theiles der Thonerde durch Eisenoxyd zu gewinnen. Es gelang dies auch ganz gut, wenn man bis zu 0,2 der Thonerde obiger Glasur durch $0{,}2\,Fe_2O_3$ ersetzte. Ging der Eisengehalt höher, so entstanden entglasende Glasuren, von denen natürlich Abstand genommen werden mufste. Andererseits wurden schwerer schmelzbare Glasuren durch eine weitere Erhöhung des Thonerde- und Kieselsäuregehaltes hergestellt. Um die Bedingungen nicht zu erschweren, wurde davon ausgegangen, dafs von der Glasur Nr. 5 an, welche nach Aequivalenten 10mal so viel Kieselsäure als Thonerde enthält, dieses Verhältnifs inne gehalten wurde; es steht also bei diesen immer 1 *RO* dem Thonerde- und Kieselsäuregehalt im Verhältnisse wie 1 zu 10 gegenüber. Danach wurden folgende Mischungen für die Normalkegel hergestellt und sei dabei bemerkt, dafs dieselben behufs inniger Vermischung nach dem Abwiegen in kleinen Porzellankugelmühlen behandelt wurden; es wurde mit Wasser $^1/_2$ Tag gemahlen, der Schlamm nach dem Abziehen einer möglichst grofsen Wassermenge eingetrocknet und dann mit Gummiwasser energisch geschlagen. Daraus wurden Tetraeder geformt von 6^{cm} Höhe und 15^{mm} Seitenkante der Basis. Nachfolgende Tabelle zeigt die Zusammensetzung derselben von $0{,}3\,K_2O$, $0{,}7\,CaO$, $0{,}2\,Fe_2O_3$, $0{,}3\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$ bis zu $0{,}3\,K_2O$, $0{,}7\,CaO$, $3{,}9\,Al_2O_3$, $39\,SiO_2$:

Nr.	Chemische Formel $0{,}3\,K_2O$, $0{,}7\,CaO$ und	Zusammengesetzt aus 83,55 Th. Feldspath, 35 Th. Marmor und	
1	$0{,}2\,Fe_2O_3$, $0{,}3\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$	Quarz Eisenoxyd	66.00 16.00
2	$0{,}1\,Fe_2O_3$, $0{,}4\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$	Quarz Eisenoxyd Zettlitzer Kaolin	60.00 8.00 12.95

Nr.	Chemische Formel $0{,}3\,K_2O$, $0{,}7\,CaO$ und	Zusammengesetzt aus 83,55 Th. Feldspath, 35 Th. Marmor und		
3	$0{,}05\,Fe_2O_3$, $0{,}45\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$	Quarz Eisenoxyd Zettlitzer Kaolin	57,00 4,00 19,43	
4	$0{,}5\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	54,00 25,90	Unterschied der Zusammensetzung $= 0{,}1\,Al_2O_3\,SiO_2$
5	$0{,}5\,Al_2O_3$, $5\,Si,O_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	84,00 25,90	
6	$0{,}6\,Al_2O_3$, $6\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	108,00 38,85	
7	$0{,}7\,Al_2O_3$, $7\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	132,00 51,80	
8	$0{,}8\,Al_2O_3$, $8\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	156,00 64,75	
9	$0{,}9\,Al_2O_3$, $9SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	180,00 77,70	
10	$1{,}0\,Al_2O_3$, $10\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	204,00 90,65	
11	$1{,}2\,Al_2O_3$, $12\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	252,00 116,55	$= 0{,}2\,Al_2O_3$, $2\,SiO_2$
12	$1{,}4\,Al_2O_3$, $14\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	300,00 142,45	
13	$1{,}6\,Al_2O_3$, $16\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	348,00 168,35	
14	$1{,}8\,Al_2O_3$, $18\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	396,00 194,25	
15	$2{,}1\,Al_2O_3$, $21\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	468,00 233,10	$= 0{,}3\,Al_2O_3$, $3\,SiO_2$
16	$2{,}4\,Al_2O_3$, $24\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	540,00 271,95	
17	$2{,}7\,Al_2O_3$, $27\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	612,00 310,80	
18	$3{,}1\,Al_2O_3$, $31\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	708,00 362,60	$= 0{,}4\,Al_2O_3$, $4\,SiO_2$
19	$3{,}5\,Al_2O_3$, $35\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	804,00 414,40	
20	$3{,}9\,Al_2O_3$, $39\,SiO_2$	Quarz Zettlitzer Kaolin	900,00 466,20	

Durch die Schmelzung dieser Tetraeder sind die Temperaturen zwischen der Schmelzhitze von 90 Gold 10 Platin, also etwa von 1145°, bis hinauf zur höchsten Glut des Porzellanfeuers annähernd gegeben. Wenn wir als den so zu messenden Temperaturzwischenraum 600° annehmen, so kommt also im Durchschnitte für jeden Kegel eine Temperatursteigerung von etwa 30° heraus. Es ist zu berücksichtigen, dafs die Kegel mit den höheren Zahlen immer langsamere Schmelzungserscheinungen zeigen; dies ist auch erklärlich, wenn man berücksichtigt, dafs bei höheren Temperaturen wegen der entstehenden, stetig gröfser werdenden Wärmeverluste die Temperatur im Ofen immer langsamer steigt, dann aber auch die Glasuren immer zähflüssiger werden und aus diesem Grunde schwieriger niedergehen. Es ist bei Aufstellung der Kegel zu berücksichtigen, dafs sich dieselben immer nach einer und derselben Seite umneigen; es ist die offene Seite der Form, auf welcher die Nummer der Kegel aufgedrückt ist, welche fast immer nach oben kommt. Die Kegel sind so einzusetzen, dafs man das Niedergehen der Spitze beobachten kann, bis sie die unterliegende Chamotteplatte berührt.

Die *Königliche Porzellanmanufactur* in Berlin gibt 100 Kegel für 4,50 M. ab.

Ueber den Säureverbrauch beim Aetzen blauer Druckartikel; von F. Langmann, technischer Chemiker.

Zum Aetzen weifser Figuren in indigoblauem Grunde wird jetzt vorzugsweise die Chromsäure angewendet, welche, in Form von Chromkali auf die Gewebe gedruckt, beim Durchzuge durch Säuren frei wird und zerstörend auf das Indigblau wirkt. Das Säurebad besteht aus Schwefelsäure und Oxalsäure, letztere sowohl wegen ihrer Eigenschaft als starke Säure, als auch wegen ihrer reducirenden Wirkung, um die überschüssige Chromsäure an weiterer Einwirkung zu hindern.

Bei der vorliegenden Untersuchung handelte es sich darum, den Verbrauch an jeder dieser Säuren festzustellen.

Die Waare ging durch eine Maschine, bestehend aus drei Ständern, und wurde 3mal gequetscht. Der erste, der eigentliche Aetzkasten (von Blei, etwa 300^{l} fassend), war mit 3 Leitrollen und einer lothrechten Heizschlange versehen; der zweite, mit einer Scheidewand, wusch im Gegenstrome und der letzte mittels Spritzröhren. Der Bleikasten wurde mit Oxalsäure und Schwefelsäure versehen, Wasser und Schwefelsäure zufliefsen gelassen und erwärmt. Eine Temperatur von 50 bis 70° ist die geeignetste.

Die dem Kasten nach $^{1}/_{2}$stündigem Erhitzen, jedoch noch vor Beginn der Arbeit entnommene Probe sei mit *a* bezeichnet. Da jeden Tag frisch angesetzt wird, so hinterblieb vom letzten Arbeitstage eine Säure im Ausmafse von 300^{l}, Probe *b*, von welcher während des Aetzens der

frischen Säure fortwährend zugesetzt wurde. Binnen $2^1/_2$ Stunden wurden 150^l verbraucht und eine weitere Probe *c* entnommen, nach ferneren $2^1/_2$ Stunden die zweiten 150^l, d. i. Probe *d*. Mit den Proben *c* und *d* wurden gleichzeitig die Waschwässer aus dem zweiten Ständer entnommen: w_1 und w_2. Nun wurde eine ganz frische Säure von derselben Zusammensetzung wie *a* gemischt. Nach Zusatz von 150^l davon ergab sich Probe *e* und Waschwasser w_3. Die letzte Säure beim Entleeren des Bleibottiches dient zum Schärfen des frischen Aetzbades am nächsten Arbeitstage. In allen Proben wurden Schwefelsäure, Oxalsäure und organische Substanz bestimmt:

Probe	H_2SO_4	$C_2O_4H_2 + 2aq$	Gesammtsäure des Waschwassers
a	9,08 Proc.	. . . 7,77 Proc.	$w_1 = 0{,}4$ Proc.
b	10,23	. . . 5,60	$w_2 = 0{,}45$
c	7,05	. . . 9,53	$w_3 = 0{,}76$
d	7,00	. . . 7,77	
e	11,33	. . . 5,71	

Das Endergebnifs ist an *b* und *e* zu sehen. In Vergleich mit Probe *a* ist eine bedeutende Abnahme an Oxalsäure und Zunahme an Schwefelsäure zu erkennen. In der Reihe *a*, *b*, *c* erscheint die merkwürdige Thatsache, dafs der Gehalt an Schwefelsäure von 9 Proc., trotz des Zusatzes einer 10procentigen Säure, auf 7 Proc. fällt, während das Verhältnifs bei der Oxalsäure ein umgekehrtes ist; trotz Zusatzes einer blofs 5,5procentigen Säure zur 7,7procentigen steigt der Gehalt in Probe *c* auf 9,5 Proc. Von *c* angefangen nimmt die Schwefelsäure *zu* bis 11,3, die Oxalsäure *ab* bis 5,7, fast gleich mit dem Oxalsäuregehalte in Probe *b*. Die Beziehungen zwischen den Proben *a*, *b* und *c* sind unter der Voraussetzung, dafs die ganze Menge Oxalsäure nach $^1/_2$stündigem Erhitzen auf 80^0 gelöst ist, ähnlich wie bei der Titration von Oxalsäure mit Kaliumpermanganat. Die ersten Tropfen des letzteren verschwinden nur sehr schwer; in dem Augenblicke aber, wo die Reaction eingeleitet ist, verschwindet auch eine gröfsere Menge Chamäleonlösung sofort.

Der Gehalt an organischer Substanz nahm von *a* bis *e* gleichmäfsig zu, *b* mit inbegriffen.

Die Waschwässer, hellgelb gefärbt, zeigten Abwesenheit von Oxalsäure, da diese mit Kalk im Wasser fällt und auch das aus der Verdickung gewaschene Chromkali überwiegt. Verfasser glaubt, dafs bei angestrengtem Betriebe der Gehalt der Wässer 1 Proc. weit übersteigen könnte; doch bliebe der bedeutende Gehalt an Chromverbindungen bei einer etwaigen Verwendung immerhin bedenklich.

Klar ist jedoch, dafs das oben angeführte Verhältnifs zwischen den beiden Stoffen in der frischen Säure ein vortheilhaftes ist; es tritt die thunlichste Ausnutzung des theueren Bestandtheiles, der Oxalsäure, zu Tage, während die Wirksamkeit des Gemisches durch die Zunahme an H_2SO_4 gleich bleibt.

Es erübrigt noch zu erwähnen, dafs die frische Säure so oft mit der alten, schon gebrauchten geschärft wird, als die Beschaffenheit der letzteren es gestattet. Nach längerer Verwendung hinterbleibt eine Säure, welche von den Säuremaschinen verbraucht wird.

Lettowitz, Mai 1886.

Zur Dampfkessel-Ueberwachung in England.

Am 16. Februar 1886 explodirte auf der Exhall Steinkohlengrube zwischen Bedworth und Coventry ein Dampfkessel, welcher bedeutende Zerstörungen anrichtete, glücklicherweise, ohne Menschen ernstlich zu beschädigen. Die Ursachen dieser Explosion waren zweifellos grofse Nachlässigkeit in der Untersuchung des Kessels, wie bei der Vornahme von Ausbesserungen; beispielsweise hatte man es durch wiederholte Aufnietung von Flecken aller Stärken fertig gebracht, an der Unterseite des Kessels eine durchgehende Längsnaht von etwa 6m Länge herzustellen, während im Uebrigen die Längsnähte in den Schüssen abwechselten. In dieser durchgehenden Naht erfolgte auch der erste Rifs bei der Explosion. *Engineering*, 1886 Bd. 41 S. 208 bemerkt hierzu: Leider entzieht sich diese Dampfkessel-Explosion, da sie auf einer Grube stattfand, in Folge eines während der Parlamentsverhandlungen eingebrachten Zusatzes zum Kessel-Explosions-Gesetze, der Untersuchung durch das britische Handelsamt, mit Ausnahme der flüchtigen Untersuchung, welche zweifellos die Grubeninspectoren vornahmen, welche letzteren, wie gut sie auch für ihre übrigen Obliegenheiten befähigt sein mögen, doch schwerlich dazu die nöthige Uebung haben, die bei einer Kesselexplosion sich ergebenden Fragen zu behandeln. Nach dem gegenwärtigen Stande der Gesetzgebung wird in England eine öffentliche Untersuchung einer Kesselexplosion auf einer Grube nur dann abgehalten, wenn Todesfälle dabei eingetreten sind. Aber auch, wenn ein solcher Fall den Untersuchungsbeamten in Thätigkeit bringt, so ist auch dieser zweifellos nicht der Mann, welcher die bezüglichen Fragen mit Erfolg zu behandeln im Stande wäre. Die Ausnahmestellung der Dampfkessel beim Bergwerksbetriebe in England ist unzweifelhaft ein grofser Mifsstand und es wäre sehr zu wünschen, dafs diese Angelegenheit bald im Parlamente erörtert und Abhilfe geschaffen würde.

Lochmann's Heifsluftmaschine mit umklappbarem Cylinder.

Zum Zwecke bequemer Reinigung der Verdrängercylinder von kleineren stehenden Heifsluftmaschinchen für den Betrieb von Nähmaschinen u. dgl. ordnet *O. P. Lochmann* in Gohlis-Leipzig (*D. R. P. Kl. 46 Nr. 34978 vom 12. April 1885) den gesammten Oberbau, also den Kühlkasten mit dem Verdrängercylinder, umklappbar an, ohne dafs beim Umklappen der Uebertragungsmechanismus gestört wird. Zu diesem Zwecke ist am Gestelle des Maschinchens, welches den Kühlkasten stützt, ein Gelenk angebracht, in welchem sich der Kühlkasten dreht. Der den Verdränger aufnehmende Kühlkasten trägt gleichzeitig den Arbeitscylinder, so dafs sich alle diese Haupttheile beim Umklappen gleichzeitig bewegen und somit auch der Steuerungsmechanismus nicht beeinflufst wird.

Lippmann's Kugel-Elektrometer.

Das Kugel-Elektrometer von *Lippmann* besteht nach den *Comptes rendus*. 1886 Bd. 102 S. 666 aus einer aus zwei Halbkugeln gebildeten Kugel: die eine Halbkugel ist fest, die andere, vom Gewichte p. ist an 3 Fäden von gleicher Länge aufgehängt. Theilt man der Kugel das zu messende elektrische Potential V mit, so machen die Drähte den Winkel α mit ihrer ursprünglichen Lage und es ist $p\,tg\,\alpha = 1/8\ V$.

Bei einer anderen Form des Instrumentes befinden sich die beiden Halbkugeln im Inneren einer Hohlkugel aus Kupfer, welche mit der Erde in leitender Verbindung steht. Dadurch wird die Empfindlichkeit erhöht und der Einflufs

der Luftbewegung, sowie äufsere elektrische Störungen beseitigt. Sind a und b die beiden Kugelhalbmesser, so ist $p\,tg\,\alpha = 1/8\,b^2\,V^2 : (b - a)^2$. Für $a = 3^{cm},9$, $b = 4^{cm},92$, $p = 3^{g},322$ ist die Ablenkung $d = 0{,}00373\,V^2$ oder, wenn V in Volt, $d = 0{,}0000140\,V^3$. Es ist zweckmäfsig die Genauigkeit optisch zu vergröfsern, indem man durch ein Mikroskop von 15- bis 50facher Vergröfserung abliest.

Mikrophon der Fuller Company in New-York.

Bei dem Mikrophon der *Fuller Universal Telephone Company* in New-York (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 34722 vom 28. April 1885) gelangen die Tonschwingungen durch eine Schallöffnung zu der dieselben übernehmenden und dadurch die Stromstärkenschwankungen bewirkenden Schallplatte. Auf der Mitte dieser Platte ruht nun mit einem Stifte das eine Ende eines um eine Achse drehbaren zweiarmigen Hebels, dessen beide Arme nahezu im Gleichgewichte sind. Ueber den Hebel hin in seiner Längsrichtung erstreckt sich ein Metallstreifen oder Stab, welcher mittels einer Blattfeder auf einem Säulchen befestigt ist, und ein am vorderen Ende des Stabes befindlicher Kohlencontact macht mit einer im Hebel oberhalb jenes Stiftes und in dessen Verlängerung angebrachten Platinspitze Contact. Die Innigkeit dieses Contactes läfst sich bequem regeln, da eine Spiralfeder mit dem einen Ende in einen Haken am anderen Arme des Hebels eingehängt, mit dem anderen aber an einer Schraube befestigt ist, welche durch eine isolirende Mutter in dem nach der Blattfeder und dem Säulchen hin gelegenen Theile des Stabes hindurchgeht.

Zur Untersuchung der natürlichen Bausteine.

Nach *Frangenheim* (*Deutsche Bauzeitung*, 1886 S. 239) sollten natürliche Bausteine auch auf ihr Verhalten im Feuer geprüft werden. Es ist beispielsweise wichtig, das Verhalten der verschiedenen natürlichen Steine, welche zu freitragenden inneren Treppen angewendet werden, kennen zu lernen, da durch die in Folge der Einwirkung des Feuers und plötzlicher Abkühlung eintretende Zerstörung einer Stufe der ganze Treppenlauf und selbst die ganze darunter befindliche Treppe in Mitleidenschaft gezogen werden können; ferner das Verhalten der zu Stützen dienenden Steine und solcher, welche zu Hauptgesimsen vorzugsweise angewendet werden u. s. w.

Bezügliche Versuche zeigten z. B., dafs *Niedermendiger Basaltlava* schon bei einem geringen Hitzegrade vollständig zerstört wurde (vielleicht durch die starke Ausdehnung der in den Höhlungen eingeschlossenen Luft), wie dies auch bei zahlreichen Feuersbrünsten sich ergeben hat, dafs andere Gesteine bei stärkeren Hitzegraden nur an den Kanten beschädigt und im Kerne erhalten blieben, jedoch bei der Abkühlung durch Wasser alle mehr oder weniger zerstört wurden und dafs nur ein Sandstein mit kieseligem Bindemittel die Probe bestand, ohne auch nur an den Kanten beschädigt zu sein.

Ueber den Einfluſs der Blauhitze auf Stahl und Eisen; von C. E. Stromeyer.

Vor der *Institution of Civil Engineers* hielt am 26. Januar d. J. *C. E. Stromeyer* einen Vortrag über den nachtheiligen Einfluſs der sogen. *Blauhitze* auf Stahl und Eisen, aus welchem *Engineering*, 1886 Bd. 41 S. 106 folgenden Auszug mittheilt.

Zunächst weist der Vortragende auf die Erscheinung hin, dafs trotz der vielen vorzüglichen Eigenschaften des weichen Stahles und trotz seiner ausgedehnten Verwendung im Schiffbaue und für Schiffskessel viele Ingenieure diesen Stahl als ein trügerisches, unzuverlässiges Material betrachten, indem sie zahlreiche Beispiele anführen, in welchen Stahlplatten und Stahlstangen in einer ihrer Meinung nach unerklärlichen Weise zu Bruch gingen. In fast allen solchen Fällen fördert aber eine kurze Untersuchung die Thatsache zu Tage, dafs die fraglichen Platten warm gebogen oder gehämmert worden waren, und es unterliegt nur geringem Zweifel, dafs diese Platten, während sie bearbeitet wurden, sich im Zustande der „*Blauhitze*“, oder wie Schmiede sich ausdrücken, der „*Schwarzhitze*“ befanden. Heutzutage sollte man aber schon wissen, dafs eine solche Bearbeitung des Stahles die nachtheiligste und gefährlichste ist, welcher man denselben überhaupt unterwerfen kann, und

Brüche, die hierbei eintreten, kann man nicht eigentlich als unerklärlich bezeichnen.[1] Eisen besitzt dieselbe Eigenthümlichkeit.

Stromeyer erwähnt des Näheren zwei Fälle, in welchen eine Eisenplatte und eine Stahlplatte, ohne der vorher erwähnten Behandlung unterworfen gewesen zu sein, brachen, trotzdem die Beschaffenheit des Materials nach den üblichen Prüfungen gut war; er theilt ferner in Tabellen und Diagrammen die Ergebnisse von 330 einschlägigen Versuchen mit, welche hauptsächlich in Biege- und Zugproben bestanden. Hieraus ist zu entnehmen, dafs die Elasticitätsgrenze von Stahl und Eisen durch wiederholte Zugproben erhöht wird; in einzelnen Fällen stieg diese Grenze über die ursprüngliche Bruchfestigkeit, während die schliefsliche Bruchfestigkeit nur wenig sich änderte. Auf die Gesammtdehnung war vorhergegangene mechanische Bearbeitung von Einflufs, während die Contraction bedeutend schwankte.

Unter der Bezeichnung „Blauhitze" versteht *Stromeyer* alle diejenigen Temperaturen, welche eine Färbung von hellstrohgelb bis blau auf der blanken Oberfläche von Stahl oder Eisen hervorrufen. Es zeigte sich nun, dafs Stahl, der 1 oder 2 mal *kalt* gebogen wurde, fast ebenso viel weitere Biegungen aushielt wie die ursprünglichen Probestücke. Wurde dasselbe Material aber nur einmal im *blauwarmen* Zustande gebogen, so verlor es einen grofsen Theil seiner Dehnbarkeit. Von 12 Stahlproben von 10^{mm} Dicke, welche vorher 2 mal warm gebogen waren, brachen 9 durch einen einzigen Hammerschlag und die anderen 3 hielten nur 1 oder 2 weitere Biegungen aus. 5^{mm} dickes Lowmoor-Eisen brach nicht ganz so leicht, ertrug aber nur ungefähr die Hälfte der ursprünglichen Zahl von Biegungen. Alle Versuche deuteten in unverkennbarer Weise auf die grofsen Gefahren hin, denen Eisen und Stahl bei der Bearbeitung im blauwarmen Zustande ausgesetzt sind. Der Unterschied zwischen gutem Eisen und weichem Stahl scheint der zu sein, dafs Eisen beim Biegen leichter bricht als Stahl, dafs Eisen durch kalte Bearbeitung in höherem Grade dauernd geschädigt wird als Stahl, dafs aber, wenn es das Biegen im warmen Zustande ausgehalten hat, wenig Wahrscheinlichkeit mehr vorhanden ist, dafs es in Stücke zerspringt, wie weicher Stahl.

Alles Hämmern und Biegen von Eisen und Stahl ist zu vermeiden, wenn diese Materialien nicht entweder kalt, oder rothglühend sind. Läfst sich dies nicht durchführen und ist die Platte oder Stange während der Blauhitze nicht gebrochen, so mufs sie hinterher ausgeglüht werden. Seit der Einführung des weichen Stahles hat ein Gebrauch unter den Kesselschmieden allmählich Eingang gewonnen, welcher entschieden empfehlenswerth ist; er besteht darin, dafs mit der Bearbeitung einer rothglühend gewesenen Platte aufgehört wird, sobald dieselbe so weit abgekühlt ist, dafs der durch Reiben mit einem Hammerstiele oder einem anderen Holzstücke erzeugte Fleck nicht mehr glüht. Eine Platte, welche nicht mehr heifs genug ist, um dieses Glühen hervorzubringen, die aber zu heifs ist, als dafs man sie mit der Hand berühren könnte, ist höchst wahrscheinlich blauwarm und sollte unter keinen Umständen gehämmert oder gebogen werden.

Die Theorie, dafs örtliche Erwärmung einer Platte Spannungen hervorruft, welche manchmal den Bruch veranlassen, wird anscheinend durch die Versuche nicht bestätigt; es erscheint aber zweifelhaft, ob man den Vorschlag, eine heifs bearbeitete Platte örtlich wieder anzuwärmen, um die betreffende Stelle auszuglühen, ausführen sollte. Es wurden verschiedene Probestücke rothwarm oder blauwarm gemacht und dann, indem man eine ihrer Kanten in kaltes Wasser hielt, langsam abgekühlt. Wie zu erwarten war, verlor der mittelharte Stahl viel von seiner Dehnbarkeit; die anderen Stahlsorten und das Eisen litten nicht sehr darunter.

Stromeyer empfiehlt schliefslich, die Frage weiter zu studiren, insbesondere auch noch zu ermitteln, ob jede Stahlsorte durch blauwarme Bearbeitung dauernd spröde wird, oder ob dies unabhängig von den verschiedenen Beimengungen ist und ob schon die blofse längere Einwirkung der Blauhitze auf den Stahl denselben Erfolg hat.

---

[1] Vgl. *Huston* 1878 **227** 502. *J. Kollmann* 1881 **239** *141.

Verhinderung von Terpentinausschwitzungen aus Tannenholz.

Um Terpentinausschwitzungen aus angestrichenem Tannenholz zu verhüten, überstreicht *J. Werner* (*Badische Gewerbezeitung*, 1886 S. 211) die betreffenden Stellen oder besser noch die ganze Fläche mit einer Lösung aus 1 Th. Schellack auf 4 Th. starken Spiritus und gibt dann als ersten oder Grundiranstrich, den man sonst gewöhnlich fett hält, einen sehr mageren, wenig Oel enthaltenden matten Schleifgrund, den man vollkommen erhärten lassen mufs, bevor man alsdann die weiteren Anstriche folgen läfst. Die Wirkung beruht ohne Zweifel auf der Unlöslichkeit des Schellacks in Terpentin: Fette werden von letzterem gelöst, Oelfarbe, unmittelbar auf Holz liegend, wird deshalb von dem darunter befindlichen Terpentin in der Wärme allmählich erweicht und aufgestofsen, worauf das Harz weiter überquellen kann; eine nicht lösliche Zwischenschicht mufs diesem Vorgange vorbeugen.

Von der *Deutschen Tischlerzeitung* wird empfohlen, die Knoten vor dem Anstrich mit einer Mischung von gleichen Theilen gelöschtem Kalk und Mennig, welche mit Wasser zu einem steifen Brei angerührt sind, zu bestreichen. Beim Trocknen der Masse zieht das Terpentin in dieselbe hinein, wie Oel, welches man mittels Pfeifenerde aus einem Stubenboden entfernt. Bei mehrfacher Wiederholung dieses Verfahrens soll ein Ausschwitzen von Terpentin nach dem Anstriche gänzlich verhindert werden können.

Zur Prüfung von Jodkalium.

Entgegen den Angaben *Mühe*'s (1886 **259** 432) finden *Weppen* und *K. Lüders* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1886 S. 130), dafs reines Jodkalium zwar durch unter höherem Drucke mit Kohlensäure gesättigtes Wasser in sehr geringem Grade zersetzt wird, nicht aber durch Wasser, welches durch Stehen an der Luft Kohlensäure und Sauerstoff aufgenommen hat. Die Proben auf Jodsäure oder Carbonat werden somit durch derartiges destillirtes Wasser nicht beeinflufst, wie *Mühe* meint.

Verfahren zur Herstellung von Chinoxalinen.

Zur Herstellung von Orthonitroamidoparamethoxylbenzol erwärmt man nach *A. Scheidel* in Mailand (D. R. P. Kl. 22 Nr. 36014 vom 24. September 1885) Mononitrodimethylhydrochinon, $C_6H_3NO_2(OCH_3)_2$, während mehrerer Stunden mit überschüssigem, wässerigem oder alkoholischem Ammoniak in geschlossenen Gefäfsen und reinigt das nach dem Erkalten auskrystallisirte Product durch Lösen in Säure und Neutralisation der Lösung durch eine Base.

Das so erhaltene Orthonitroamidoparamethoxylbenzol krystallisirt aus Aetherweingeist in tafelförmigen Krystallen von der Farbe des Azobenzols, aus Wasser in haarfeinen tiefrothen Nadeln, aus Toluol und anderen Kohlenwasserstoffen in Krystallen von dunkelbraunrother Farbe mit grünem Reflex. Es schmilzt bei 125°, ist mit Wasserdämpfen flüchtig und sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen; mit starken Säuren bildet es wohlkrystallisirte Salze, welche durch Wasser Zersetzung erleiden. Bei der Reduction geht die Base quantitativ in Paramethoxylorthophenylendiamin über.

In gleicher Weise erhält man aus Mononitrodiäthylhydrochinon das bei 109° schmelzende Orthonitroamidoparaäthoxylbenzol.

Es werden z. B. 100 Th. Nitrodimethylhydrochinon oder Nitrodiäthylhydrochinon mit 600 Th. wässerigen Ammoniaks von 33 Proc. NH_3 im Druckkessel auf 130 bis 140° während 6 Stunden erwärmt.

Das Orthonitroamidoparamethoxylbenzol sowie das Orthonitroamidoparaäthoxylbenzol dienen zur Darstellung von Methoxyl- bezieh. Aethoxylorthophenylendiamin, welche Basen ihrerseits nach Condensation mit Glyoxal *Chinoxaline* geben, die als *Arzneimittel* Verwendung finden sollen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen in der Gespinnstfabrikation; von Hugo Fischer.

(Patentklasse 76. Fortsetzung des Berichtes Bd. 260 S. 369.)

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

6c) *Absetzend spinnende Maschinen.*

Die Geschwindigkeit des ausfahrenden Wagens und damit auch die Lieferungsfähigkeit des Selfactors ist bekanntlich von der Festigkeit der in der Herstellung begriffenen Fäden bedingt; sie ist während der Ausgabe des Fadens durch die Streckwalzen constant und nahezu gleich der Austrittsgeschwindigkeit; eine Fadenverstreckung kann daher in diesem ersten Theile der Wagenausfahrt nur in geringem Mafse erfolgen. Erst nachdem durch die gleichzeitig stattfindende Spindeldrehung eine gewisse Festigung des ausgegebenen Vorgespinnstes erfolgt und die Ausgabecylinder abgestellt sind, findet unter Fortsetzung der Fadenfestigung die eigentliche Verstreckung der ausgetretenen Fadenlänge statt. Hierbei bewegt sich der Wagen mit abnehmender Geschwindigkeit bis an das Ende seines Weges. Während dieses letzten Theiles der Wagenausfahrt, sowie durch das der Beendigung desselben folgende Nachdrehen wird die Fadendrehung vollendet. Die Erhöhung der Festigkeit des Fadens durch vermehrte Drahtgebung während der Ausfahrt des Wagens, sowie namentlich eine Abkürzung der auf das Nachdrehen verwendeten Zeit, mufs demnach eine Vermehrung der Garnerzeugung zur Folge haben.

Dies zuerst erkannt und durch geeignete Einrichtungen praktisch ermöglicht zu haben, ist eines der vielen Verdienste *Richard Hartmann*'s in Chemnitz (jetzt *Sächsische Maschinenfabrik*), welcher am 16. Juni 1863 im Königreich Sachsen ein Patent (Nr. 1595) auf einen die diesbezüglichen Einrichtungen enthaltenden Streichgarnselfactor erhielt.[1] Dem Vorgange *Hartmann*'s folgten bald andere Spinnereimaschinenfabriken und es entstand eine Anzahl Mechanismen zur Hervorbringung verschiedener Spindelgeschwindigkeiten während des Wagenauszuges. Auch die vorliegenden Patentschriften betreffen mehrere Neuconstructionen solcher Einrichtungen.

Antrieb für Streichgarnselfactoren zur Erzielung *dreifacher*, von der Wagenbewegung unabhängiger Spindelgeschwindigkeit von *J. Steiner* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 15455 vom 22. August 1880). Dieser Anordnung eigenthümlich ist die Benutzung eines Umlaufgetriebes und eines Radgesperres zur Erzeugung der ersten und zweiten Spindelgeschwindigkeit. In Fig. 4 Taf. 4 bezeichnet *a* die Antriebwelle, mit welcher der kleine Twistwürtel *t* und die Drehbolzen für die Differentialräder r_1, r_2 fest verbunden sind. Lose auf dieser Welle stecken die Riemenscheiben *I*, *II* und *III*; im Inneren von *I* und *II* angegossene Kegelräder stehen mit den Rädern r_1, r_2 in Eingriff und vervollständigen das Umlaufgetriebe.

[1] Vgl. auch 1872 **204***113. 1873 **210** 326. 1875 **217***180.

Die verlängerte Nabe von *III* trägt den grofsen Twistwürtel *T* und das verschiebbare, mit dem Reibungskegel *b* versehene Abschlagrad *A*, welches von der Abschlagwelle *c* aus durch das Rad *d* angetrieben wird. Zwischen den Scheiben *I* und *III* ist noch die Scheibe *L* lose auf die Nabe von *I* geschoben zum Zwecke, während des Abschlagens und Wageneinzuges, also während der Spindeltrieb abgestellt ist, den Treibriemen aufzunehmen. Auf dem mit der Scheibe *II* verbundenen Sperrrade *s* (vgl. Fig. 5 Taf. 4) gleitet der Sperrkegel *e*, welcher um einen am Gestelle befestigten Bolzen *o* drehbar ist und den eine Feder *f* in die Zahnlücken des Rades *s* einsenkt. Die Richtung der Zähne dieses Rades ist so gewählt, dafs die Scheibe *II* nur im Sinne der Bewegung des Antriebriemens umlaufen kann. Wird daher der Riemen auf die Scheibe *I* geschoben, so wird in Folge Zurückhaltung der Welle *a* durch die Lagerreibung das Umlaufgetriebe die Scheibe *II* in entgegengesetzter Richtung umzudrehen suchen, dem jedoch das Gesperre *s*, *e* entgegenwirkt. Unter Ueberwindung der Lagerreibung wälzen sich daher die Räder r_1, r_2 auf dem Kegelrade der Scheibe *II* ab und es folgt die Twistwürtelwelle *a* der Drehung der Scheibe *I* in gleicher Richtung, aber nur mit der *halben Geschwindigkeit* (1. Spindelgeschwindigkeit). Wird dagegen durch weiteres Rechtsschieben des Riemens auch die Scheibe *II* von demselben bedeckt, so folgt auch sie dem Riemenzuge; beide Scheiben laufen daher gemeinsam um und übertragen ihre Bewegung durch die jetzt als Kuppelung wirkenden Differentialräder unmittelbar auf die Welle *a*, so dafs diese jetzt die *volle Umlaufgeschwindigkeit* (2. Spindelgeschwindigkeit) erhält. Um endlich die Spindeldrehung für das Ende des Wagenauszuges und die Nachdrahtertheilung noch mehr zu steigern, wird der Riemen über *I* und *L* rückwärts auf die Scheibe *III* verschoben, so dafs diese die Bewegung mittels des grofsen Würtels *T* auf die Spindeln überträgt und letztere ihre *gröfste* (3.) *Geschwindigkeit* erlangen.

Am 7. Mai 1881 erhielt in Deutschland unter * Nr. 16284 die *Sächsische Maschinenfabrik* in Chemnitz einen *Spindelantrieb für Streichgarn-Feinspinnmaschinen* patentirt, welcher sich gegenüber der vorigen und anderen Einrichtungen durch eine stetige Aenderung der Spindeldrehung auszeichnet und in Folge dessen jedenfalls eine gröfsere Gleichförmigkeit des Gespinnstes erwarten läfst. Auch diese Einrichtung beruht auf der Benutzung eines Umlaufgetriebes. In Fig. 1 Taf. 4 ist die Anordnung skizzirt. Aufser dem Twistwürtel *t* ist nur das Kegelrad r_3 mit der Antriebwelle *a* fest verbunden; die Riemenscheiben *s* und *c*, von denen die erstere zum Betriebe der Spindeln, die letztere zum Betriebe der Mechanismen für das Abschlagen, den Wagen-Ein- und Auszug sowie für die Cylinderbewegung dient, sind ebenso wie das Abschlagbremsrad *A* und das Differentialrad *R* lose auf die Welle geschoben. Das an der Scheibe *s* befestigte Kegelrad r_4 schliefst das Umlaufgetriebe. Das Rad *R* empfängt durch einen besonderen Mechanismus selbstständige

Drehung in der Umlaufsrichtung der Antriebscheibe s derart, dafs die doppelte Umlaufszahl desselben nicht nur stets kleiner als die einfache Drehungszahl der Antriebscheibe ist, sondern dafs sich dieselbe auch während der Wagenausfahrt, der Geschwindigkeitsänderung des Wagens entsprechend, ändert. Der abnehmenden Geschwindigkeit des Wagens entspricht hiernach eine allmähliche Zunahme der Drehungen des Twistwürtels.

In Fig. 1 ist auf Grund der Patentschrift die Anordnung wiedergegeben, welche sich ergibt, wenn die Differentialradbewegung von dem ausfahrenden Wagen abgeleitet wird. W bedeutet den Wagen, welcher durch das über die feste Rolle b geleitete Seil i_1 mit der Auszugsschnecke S_1, durch das Seil i_2 mit der cylindrischen Seiltrommel T_1 auf der Wagenwelle w_1 verbunden ist. Die von der Riemenscheibe c aus angetriebene Auszugsschneckenwelle w_2 trägt noch die mit S_1 völlig gleichgestaltete Gegenschnecke S_2, welche das Seil i_3 mit der cylindrischen Seiltrommel T_2 verbindet. Die Drehung der Welle w_2 wird daher einerseits unmittelbar, andererseits durch Vermittelung des Spindelwagens in gleicher Richtung auf die Wagenwelle w_1 übertragen und von dieser aus mittels des Rades d und des auswechselbaren Vorgeleges e, f dem Differentialrade R mitgetheilt. In Folge der abnehmenden Drehungszahl dieses Rades bei der Ausfahrt des Wagens nehmen daher die Drehungen des Twistwürtels allmählich zu und erreichen ihren gröfsten Werth am Ende der Wagenausfahrt, da bei dieser auch das Rad R zum Stillstande kommt. Durch Twistwürtel verschiedener Gröfse können die Drehungsverhältnisse der Spindeln überhaupt, durch Auswechseln der Räder e, f kann aber auch die Anfangsgeschwindigkeit bezieh. das Verhältnifs der kleinsten zur gröfsten Geschwindigkeit abgeändert werden.

Auch die älteren Einrichtungen mit sprungweiser Aenderung der Spindelgeschwindigkeit haben durch eine neue Construction der *Sächsischen Maschinenfabrik* (*D. R. P. Nr. 24649 vom 13. März 1883) sinnreiche Abänderungen erfahren, welche darzulegen unter Zuhilfenahme der Fig. 9 bis 11 Taf. 4 im Folgenden versucht werden soll.

Der Antrieb der Spindelwelle erfolgt mit Hilfe von zwei Riemen, welche ungleiche Geschwindigkeit besitzen. Der eine derselben dient zur Herbeiführung der ersten, der andere, schneller laufende, zur Herbeiführung der zweiten und dritten Spindelgeschwindigkeit. In Fig. 9 sind die beiden zur Leitung dieser Riemen dienenden Riemengabeln R_1 und R_2 den Losscheiben L_1, L_2 gegenüber stehend, die Abschlagbremse A nicht eingerückt dargestellt. Der Wagen W steht vor den Cylindern X. Die letzte halbe Drehung der Steuerwelle w_1, welche bei der Ankunft des Wagens vor den Cylindern stattfand, hat bewirkt, dafs die Steuerscheibe s_1 den Hebel $a_1 R_1$ freigab, die Scheibe s_2 den Hebel $b c$ stützt. Ein Anschlag d an der unterhalb der Winderwellen gelagerten und durch die ganze Länge des Wagens reichenden Stange e hat die Abstellstange h

gegen die Cylinder vorgeschoben, dabei die Feder f_1 gespannt, welche diese Stange umhüllt, und die Knagge i unter den wagerechten Arm des Hebels $a\,R_1$ geführt, so dafs dieser, obgleich von der Steuerscheibe s_1 freigegeben, doch nicht dem Zuge der Feder f_2 folgen kann, der Riemenführer R_1 also *vor* der Losscheibe L_1 verbleibt. Am Schlusse der Einfahrt hat ferner der Wagen, an die federnde Bufferstange k stofsend, diese bis an das Ende des Hebels l gedrückt; dieser Hebel sitzt aber mit der Riemengabel R_2 auf ein und derselben Nabe, so dafs diese Gabel verhindert ist, dem Zuge der an m angreifenden Feder f_3 zu folgen, und demnach auch die Gabel R_2 *vor* der Losscheibe L_2 verbleibt. Der zum Einrücken der Mechanismen für den Wageneinzug bestimmte Hebel n ist durch die Klinke o gesperrt. Die Kuppelung p des Zählwerkes S ist eingerückt.

Inbetriebsetzung des Selfactors. Wird die Stange e im Wagen seitlich verschoben, so gibt der Daumen d die Knagge der Abstellstange h frei, so dafs diese, der Wirkung der Feder f_1 folgend, die Stütze i unterhalb des Hebels $a\,R_1$ wegzieht. Die Feder f_2 wendet diesen Hebel und der Riemen wird durch R_1 von der Losscheibe L_1 auf die Scheiben I und I' geschoben und damit sowohl die Spindeln, als die Vorgarncylinder und die Auszugschnecken eingerückt. Die Spindeln rotiren mit der *kleinsten (ersten) Geschwindigkeit*, der Wagen fährt aus. Gleichzeitig wird aber die Drehung der Hauptwelle auch durch das Getriebe r und die Kuppelung p auf die Zählscheibe S übertragen und diese in langsame Drehung versetzt. An der Zählscheibe S sind drei Rollen *1* bis *3* von zunehmendem Durchmesser in einer concentrisch um die Scheibenachse laufenden Nuth befestigt; die gegenseitigen Abstände derselben können dem Bedürfnisse entsprechend verändert werden.

Indem die Zählscheibe von rechts nach links sich dreht, treten die Rollen *1* bis *3* nach einander unter den um q drehbaren Sperrhebel H und heben denselben um ein dem Rollenhalbmesser entsprechendes Stück empor. Dieser Sperrhebel sichert in der Tieflage durch die Anschläge x, y dem Riemenführerhebel R_2 die Rechtsstellung, da dieser sich mit einem Anschlage z gegen die erwähnten Anschläge legt; er sichert aber auch dem Winkel $c\,c_1$ die gezeichnete Linksstellung, indem er den lothrechten Arm c dieses Hebels abstützt, so dafs dieser nicht dem Zuge der Feder f_3 zu folgen vermag. Die Achse des Hebels $c\,c_1$, welche auch noch die Hebel b, b_1 und t trägt, durchragt frei drehbar die hohle Nabe des Riemenführerhebels R_2, an welcher, wie schon erwähnt, nur noch der Hebel l befestigt ist. Die Hebel R_2 und $c\,c_1$ sind durch die Feder f_3 verbunden.

Wird im Laufe der Drehung der Zählscheibe die Klinke H durch die erste und kleinste Rolle *1* gehoben, so tritt der Zahn y über den Anschlag z empor; der Hebel R_2 vermag daher dem Zuge der Feder f_3 zu folgen, bis denselben der Zahn x von Neuem aufhält. Der Ausschlag des Hebels R_2 hat aber den Riemen von L_2 nach *II* verschoben

und damit die *zweite Spindelgeschwindigkeit* eingerückt, welche nun erhalten bleibt, bis die folgende Rolle *2* der Zählscheibe ein erneutes Anheben der Falle *H* verursacht und auch der Zahn *x* den Hebel R_2 freigibt. Dieser, von der Feder f_3 gezogen, schlägt weiter nach links und erreicht seine Grenzlage, wenn der Anschlag *u* desselben auf den wagerechten Hebelarm c_1 trifft. Der Riemen ist hierbei weiter auf Scheibe *III* verschoben und damit die *dritte (gröfste) Spindelgeschwindigkeit* eingerückt. Das Anheben der Falle *H* durch Rolle *3* führt endlich das Ende der Spindeldrehung herbei. Der Zahn *x* an der Falle *H* gibt jetzt auch den Hebel *c* frei und, da kurz zuvor am Schlusse der Wagenausfahrt der Steuerdaumen s_2, eine halbe Umdrehung vollführend, den Hebel *b* verliefs, so vermögen die sich gegenseitig stützenden Hebel R_2 und $c\,c_1$ dem Zuge der Feder f_4 zu folgen. Der Riemen wird daher von der Gabel R_2 von *III* nach L_2 zurückgeführt. Indem er hierbei die Scheibe *II* bestreicht, wird die Spindelgeschwindigkeit bei dem Uebergange auf Null, also während des Nachdrehens der Fäden, allmählich verzögert.

Während des Betriebes der Spindeln mit der zweiten und dritten Geschwindigkeit ist aber auch der zweite Riemen auf der Scheibe *II'* verblieben, so dafs die Hauptwelle eigentlich durch zwei Riemen von verschiedener Umlaufsgeschwindigkeit angetrieben wird. Da dies bei unmittelbarer Befestigung der Scheiben *I* und *II* auf der Hauptwelle nothwendigerweise das Gleiten der Riemen zur Folge haben müfste, ist die Scheibe *I* lose auf die Hauptwelle geschoben und durch ein Zahngesperre mit ihr verbunden. Dieses Gesperre ist derart eingerichtet, dafs ein an der Scheibe *I* drehbar befestigter Sperrkegel *K* (vgl. Fig. 10) in der Verzahnung einer auf der Achse fest sitzenden Scheibe *Z* liegt. Bei dem alleinigen Betriebe der Hauptwelle durch Riemen (*I*) überträgt dieses Gesperre die Drehung der Scheibe auf die Welle; es gleitet jedoch der Zahn auf dem Umfange des Sperrrades, wenn gleichzeitig die eine der beiden anderen Geschwindigkeiten eingerückt ist, da dann das Sperrrad dem Sperrzahne voraneilt.

Die Aufserbetriebsetzung der Spindeln setzt, dieser Construction zu Folge, bei dem Ueberlegen des Riemens (*II III*) auf L_2 auch die Ueberführung des Riemens (*I*) auf L_1 voraus. Dies vollbringt die Steuerscheibe s_1, indem sie, sich gleichzeitig mit der Steuerscheibe s_2 am Ende der Wagenausfahrt um 180° drehend, den Hebel a_1 nach rechts drückt und dabei die Feder f_2 wieder spannt. Das Ueberlegen des Riemens (*II III*) auf L_2 hat ferner auch die Ausrückung der Zählwerkskuppelung *p* zur Folge und damit die Rückdrehung der Zählscheibe *S* durch das Gewicht *G*, dessen Zugschnur bei dem Umlaufe der Scheibe auf eine Rolle der Scheibenachse aufgewickelt wurde.

Der Stillsetzung der Spindeln folgt behufs des Abschlagens die Rückdrehung derselben, weshalb die Kuppelung des Abschlagbremsrades *A* mit der Scheibe *III* erfolgen mufs. Auch diese Einrückung ist die unmittel-

bare Folge der Wendung der Steuerwelle w_1, da der auf der Achse des Riemenführerhebels R_2 befestigte Hebelarm t_1, bei der Wendung dieser Welle mittels des Hakens v, die Klinke B hebt. Der sich gegen B stützende Hebel C wird frei und folgt dem Zuge der Feder f_5, so dafs der mit demselben auf gleicher Achse steckende Hebel C_1 die Einrückung der Kuppelung A bewirken kann. Gleichzeitig zieht der Stift f des Hebels C den Haken v nach links, so dafs er, von t_1 frei werdend, das Herabsinken der Klinke B nicht mehr hindert. Der Zeitpunkt der Einwirkung von Zählrolle $\mathfrak{Z}$ auf die Falle H fällt um die beabsichtigte Dauer der Nachdrehung der Fäden später als die Beendigung der Wagenausfahrt und die Wendung der Steuerwelle. Diese letztere bewirkt aufser dem Umlegen des Riemenführers R_1 auch die Einrückung der Mechanismen für den Wageneinzug und zwar in folgender Weise (vgl. Fig. 11).

Der Antrieb der Einzugschneckenwelle D geht von derselben Welle w_2 aus, welche das Rad A der Abschlagbremse treibt. Die Bewegungsübertragung erfolgt aber nicht unmittelbar, sondern durch die Vermittelung einer Reibungskuppelung E_1 E_2. Das Schraubengetriebe F sowie die Kegelräder J vermitteln ferner die Drehung einer Nebenwelle, an deren unteres Ende das kleine Stirnrad M mit Nuth und Feder aufgesetzt ist. Die Einstellung dieses Rades erfolgt durch die Steuerwelle w_1 und wird durch die Hebel N, O vermittelt. Bei dem Umspringen der Steuerwelle am Ende der Wagenausfahrt dreht eine auf derselben befestigte unrunde Scheibe den Hebel N nach rechts und bewirkt damit das Einsenken des beständig umlaufenden Rades M in die Zähne des Rades E_2 an der Bremsglocke. Diese sowie das mit ihr verbundene Kegelrad P kommen daher in langsame Umdrehung und übertragen diese auf die Einzugschneckenwelle D, so dafs noch vor Aufhören der Spindeldrehung der Wagen mit einer Geschwindigkeit nach innen läuft, welche der Verkürzung der Fäden bei dem Nachdrehen entspricht. Erst nachdem das Zählwerk die Spindeln abgestellt hat und das Abschlagen erfolgt ist, verschiebt ein Mechanismus des Wagenmittelstückes die am Hebel o angreifende Schubstange y (Fig. 9) nach links, versetzt diesen Hebel in eine kurze Schwingung und löst damit den Bremshebel n für den Wageneinzug, sowie durch Vermittelung der Zugstange o_1 die Abschlagbremse A aus. Klinke B sichert die Auslösung der letzteren durch erneute Sperrung des Hebels $C\,C_1$. Der zur Auslösung gelangte Arm des Bremshebels n aber steigt empor, hebt dabei durch Vermittelung der Zugstange Q (Fig. 11) das Triebrad M aus den Zähnen des Rades E_2 aus und es senkt der andere Arm den Bremskegel E_1 in die Bremsglocke E_2 ein. Die anfangs durch das Getriebe F, J vermittelte Bewegung der Einzugschnecke wird dieser jetzt unmittelbar durch die Reibungskuppelung E_1 E_2 von der Antriebwelle übertragen, woraus sich ein rascherer Wageneinzug während des Wickelns der Kötzer ergibt.

Kurz vor Beendigung seines Laufes stöfst der einfahrende Wagen gegen den Buffer g (Fig. 9); er schiebt auch mittels der Knagge d die Stütze i der Abstellstange h unter den Hebel a, so dafs die Lage der beiden Riemenführer vor den Losscheiben auch dann erhalten bleibt, wenn jetzt abermals eine halbe Drehung der Steuerwelle erfolgt und die Steuerscheiben s_1, s_2 die Hebel a_1 und b freigeben. Dies letztere geschieht dadurch, dafs die Scheibe s_2 den Hebel $b\,c$ nach links dreht, bis die Falle H herabsinkend sowohl diesen, als den durch die Feder f_3 ebenfalls nach links gezogenen Hebel R_2 fängt. Da die Wendung der Steuerwelle gleichzeitig auch die Senkung des Hebels n der Einzugsbremse bewirkt und Hebel o, dem Zuge der Feder f_5 folgend, diesen Hebel sperrt, so bleibt auch für die Folge der Einzugmechanismus ausgerückt und die Maschine gelangt erst wieder in Thätigkeit, wenn durch eine Längsschiebung der Stange e die Abstellstange $h\,i$ dem Schube der Feder f_1 zu folgen vermag.

Endlich ist noch einer Anordnung der *drei* Spindelgeschwindigkeiten am Streichgarn-Selfactor von *O. Schimmel* in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 28728 vom 23. August 1883) Erwähnung zu thun, die in mechanischer Beziehung allerdings der soeben besprochenen nicht unerheblich nachsteht, da der Uebergang von der zweiten zur dritten Geschwindigkeit, ähnlich wie bei *Steiner*, nur durch Ueberspringen der ersten Geschwindigkeit ermöglicht ist, auch dem Einrücken der kleinsten (ersten) Geschwindigkeit ein kurzer Betrieb der Spindeln mit der gröfsten (dritten) Geschwindigkeit vorangehen mufs. Dies sind Uebelstände, welche durch den in der Patentschrift hervorgehobenen Vortheil des Wegfallens der Sperrkuppelung zwischen Riemenscheibe und Antriebwelle nicht entfernt ausgeglichen werden. Die unmittelbare Verbindung der beiden Theile mit einander macht es nothwendig, das Spiel der Mechanismen in der Weise einzurichten, dafs unter keinen Umständen von zwei mit verschiedener Schnelligkeit umlaufenden Riemenscheiben die Bewegung gleichzeitig auf die Würtelwelle übertragen werde. Dem Einrücken der nächst höheren Geschwindigkeit mufs daher die völlige Auskehrung der vorhergehenden, kleineren Geschwindigkeit vorangehen. Zur Erklärung des Spieles werde Fig. 6 Taf. 4 benutzt.

Die Antriebwelle a trägt wieder den kleinen Twistwürtel t und die beiden Riemenscheiben I und II für die erste und zweite Geschwindigkeit. Die dritte, gröfste, Geschwindigkeit wird den Spindeln durch die Scheibe III und den grofsen Twistwürtel T ertheilt, welche auf einer hohlen, von der Welle a durchragten Welle befestigt sind. Die beiden Losscheiben L_1, L_2 nehmen die Riemen nach Abstellung der Spindeldrehung auf. Erstere ist lose auf eine hohle, die Welle a umhüllende Achse aufgeschoben, welche einerseits ein die Cylinderdrehung und Wagenausfahrt vermittelndes Zahnrad n, andererseits eine schmale Riemenscheibe c trägt, welche zwischen den Scheiben L_1 und I eingesetzt ist. Hieraus ergibt

sich, dafs der Riemen der ersten Geschwindigkeit, bei dem Ueberführen von der Losscheibe auf die Scheibe I, die Scheibe c überschreiten und demnach die Ausgabecylinder in Drehung versetzen mufs, noch ehe die Spindeln in Thätigkeit treten. Der Patentinhaber will dies vermeiden. Er bewirkt noch vor Schlufs des Wageneinlaufes das Einrücken der dritten Spindelgeschwindigkeit, so dafs sich das Fadenstück, welches die sogen. Reserve bildet, rasch um den oberen Theil der Spindel wickelt. Der Stillstand des Wagens unterbricht auch die Spindeldrehung; dieselbe tritt jedoch bei dem Beginne des neuen Auszuges sofort wieder ein und wird unterhalten, bis der Riemen von L_1 ausgehend die Scheibe I erreicht und damit die erste (kleinste) Spindelgeschwindigkeit eingerückt wird.

Dieser Vorgang vollzieht sich, wie folgt: Bevor der Wagen W seine Einfahrt vollendet hat, tritt die an demselben gelagerte Rolle d unter die Knagge e eines Hebels r und hebt dieselbe empor. Hierdurch wird mittels der Stange h auch das Gewicht G_1 gehoben und der dieses Gewicht tragende Winkelhebel $g\,g_1$ in Drehung versetzt. Dieser Hebel trägt um g_1 drehbar den Riemenführer R_2 und ist mit demselben noch durch die Feder f_1 verbunden. Somit nimmt der Führer an der Wendung Theil und überträgt den Riemen von der Losscheibe L_2 auf die Scheibe III der dritten Geschwindigkeit. Die Knagge K ist hierbei noch durch die Feder f_2 abwärts gezogen, so dafs die Klinke t_2 an ihr vorüber gehen kann. Unmittelbar vor dem Schlusse der Wageneinfahrt trifft aber der Ansatz i_1 der unterhalb der Winderwellen im Wagen gelagerten Stange i gegen den Winkelhebel k, wodurch unter Anspannung der Feder f_2 die Stange K emporgeschoben wird. Der keilförmig gestaltete Stangenkopf drängt hierbei die Klinke t_2 sowie den Riemenführer R_2 zurück und der von demselben geführte Riemen wird von der Scheibe III auf die benachbarte Losscheibe geschoben, die Spindeldrehung also abgestellt. Da hierbei die Rolle d und Knagge e die Rückdrehung des Hebels r hindert, bewirkt dies gleichzeitig die Anspannung der Feder f_1. Dem Schlusse der Wageneinfahrt folgt die halbe Wendung der Steuerwelle w. Das Excenter E derselben bewirkt dabei durch Vermittelung der Hebel l, l_1 und der Zugstange m eine Drehung des Winkelhebels $o\,o_1$ derart, dafs die an diesem befestigte Feder f_3 ausgedehnt wird. Der andere Endpunkt derselben ist von dem Riemenführer R_1 zurückgehalten, welchen die durch K gestützte Klinke t_1 an der Drehung hindert. Verläfst der Daumen E den Hebel l, so sichert die inzwischen eingefallene Klinke q die Rückschwingung des Hebels $o\,o_1$. Gleichzeitig ist auch durch ein zweites Excenter der Steuerwelle die Oeffnung der Kuppelung p an der Zählerwelle erfolgt, so dafs das Gewicht G_2 die Zählscheibe S in ihre Ausgangslage zurückdrehen kann. In der Fig. 6 sind die Mechanismenstellungen gezeichnet, welche das beschriebene Spiel herbeiführte.

Die Inbetriebsetzung der Maschine erfolgt durch Verschiebung der

Stange i, so dafs die Knagge i_1 den Hebel k frei gibt und die Feder f_2 die Stange K herabzieht. Hierbei werden die von dieser gestützten Klinken t_2 und t_1 frei: erst t_2, so dafs die Feder f_1 die dritte Spindelgeschwindigkeit einrückt, dann folgend t_1, wodurch unter der Wirkung von Feder f_3 erst die Wagenausfahrt und Cylinderbewegung und sodann auch die Drehung der Spindeln mit der *ersten* Geschwindigkeit herbeigeführt wird. In dem Augenblicke, in welchem der Riemen die Scheibe I erreicht, tritt die an dem ausfahrenden Wagen befestigte Rolle d unter der Leiste e des Hebels r hervor. Es kommt hierbei das durch die Rolle d hochgehaltene Gewicht G_1 zur Senkung und bewirkt die Drehung des Winkelhebels $g\,g_1$ so weit, bis der Riemenführer R_2 vor der Losscheibe L_2 steht, die dritte Spindelgeschwindigkeit also ausgerückt ist. Die Stellung ist bestimmt durch Aufsetzen des Zapfens z auf den gekröpften Sperrhebel $s\,s_1$. Bei der Rechtsbewegung des Riemenführers R_1 gleitet ein Zapfen am Ende des Armes s_1 dieses Sperrhebels in einer Schleife des um u drehbaren Winkelhebels $v\,v_1$ und tritt am Schlusse der Bewegung in einen rechteckigen Randausschnitt dieser Schleife ein, so dafs der Sperrhebel mit dem Riemenführer gekuppelt wird. Der zweite Arm v des Winkelhebels trägt die Stange x, deren freies Ende auf einem Zapfen y des Hebels $g\,g_1$ gleitet.

Hat der Wagen denjenigen Theil seines Weges durchlaufen, an dessen Ende der Uebergang von der ersten auf die zweite Spindelgeschwindigkeit erfolgen soll, so wird durch Paarung der Rolle b des Wagens mit der keilförmigen Knagge B des Hebels C dieser niedergedrückt und die Sperrung q ausgelöst. Der Riemenführer R_1 folgt daher jetzt dem Zuge der Feder f_4 und führt den Riemen so weit zurück, dafs derselbe nur noch die Auszugscheibe c bedeckt, also nur die erste Spindelgeschwindigkeit ausgerückt wird. Der Hebel l sichert die Hebelstellung, indem er sich auf eine Stufe des Excenters E stützt. Der Rückgang des Riemenführers bewirkt aber in Folge der vorher vollzogenen Kuppelung des Hebels $v\,v_1$ mit dem Sperrhebel $s\,s_1$ eine solche Schwingung dieses letzteren, dafs für den Zapfen z der Stützpunkt entfällt und das Gewicht G_1 noch weiter herabsinkt, den Riemenführer R_2 vor die Scheibe II führend. Die *zweite Spindelgeschwindigkeit* wird daher in dem Augenblicke eingerückt, wo die Auskehrung der ersten vollendet ist.

Der Wagen fährt weiter aus; er trifft im geeigneten Zeitpunkte mit der Rolle d gegen den Anschlag D des Hebels r und bewirkt dadurch das erneute Heben des Gewichtes G_1 und damit die Ueberführung des von R_2 geleiteten Riemens von der Scheibe II über L_2 hinweg auf Scheibe III; die *dritte Spindelgeschwindigkeit* ist eingerückt. Die Stange x vermittelt hierbei durch Drehung des Winkelhebels $v\,v_1$ die Auslösung des Hebels $s\,s_1$, so dafs derselbe in diejenige Lage zurückschwingt, in welcher er das herabsinkende Gewicht G_1 zu fangen vermag. Der Kopf F des Hebels $F\,H$ tritt dagegen vor den Zapfen g_1 des Hebels $g\,g_1$ und

hindert den Riemenführer R_2 an der Rückkehr vor die Losscheibe. Damit der Hebel F den Riemenführer nicht auch dann sperre, wenn derselbe *vor* der Einrückung der ersten Spindelgeschwindigkeit, also am Schlusse der Wageneinfahrt und am Beginne der neuen Ausfahrt des Wagens, vor der Scheibe *III* steht, trägt derselbe eine Nase J, welche in den genannten Zeiten von einer zweiten mit dem Hebel o_1 verbundenen Nase J_1 abgefangen wird.

Die erneute Wendung der Steuerwelle w läfst endlich den Arm l des Hebels $l\,l_1$, der bisher auf der Stufe des Excenters E ruhte, am Excenterumfange entlang gegen das Wellenmittel hin gleiten, so daf die Feder f_1 den Riemenführer R_1 von der Auszugscheibe c vor die Losscheibe L_1 stellt und somit die Wagenausfahrt ihr Ende erreicht. Gleichzeitig hiermit setzt aber das zweite Excenter der Steuerwelle durch Einkehren der Kuppelung p die Zählscheibe S in Drehung und es endet der Druck der Zählrolle l gegen den Hebel $H\,F$, endlich auch die Spindelbewegung, indem das Ende F dieses Hebels, an der Nase g_1 emporgleitend, den Führer R_2 auslöst. Das Gewicht G_1 fällt bis zur Stützung auf den Hebel s herab und der Riemen wird von Scheibe *III* auf die Losscheibe L_2 verschoben. In Folge der bogenförmigen Gestalt der die Nase g_1 stützenden Kante des Hebelkopfes F findet die Riemenverschiebung im Anfange langsam statt, so dafs die gänzliche Ausrückung des Riemens auf einem kleinen Wege, also in kürzester Zeit erfolgen und bei der gleichzeitig stattfindenden Einkehrung des Abschlagrades A eine Störung der Spindeldrehung nicht eintreten kann. Die hierauf folgende Einfahrt des Wagens endet sodann in der bereits im Eingange beschriebenen Weise.

V. Lenoir in Paris (*D. R. P. Nr. 22240 vom 31. Oktober 1882) theilt zur Erzielung *verschiedener Drehungsrichtungen der Spindeltrommeln*, also rechts oder links gedrehter Garne, die Trommelwelle des Selfactors. Die gegenüber stehenden Enden der beiden Wellentheile w_1, w_2 (Fig. 8 Taf. 4) tragen Scheiben s_1, s_2, welche durch zwei Schraubenbolzen b_1, b_2 mit einander verbunden werden können, wenn die Trommel t im Sinne des antreibenden Wellenstückes w_1 umlaufen soll. Die Entfernung der Bolzen und Einrückung des Kegelrades k_1 in die auf den beiden Theilen der Trommelwelle befestigten Kegelräder k_2, k_3 bewirkt dagegen Drehung des getriebenen Wellentheiles im umgekehrten Sinne des treibenden. An Stelle der Kegelradübertragung ist in der Patentschrift auch ein Schnurenlauf vorgeschlagen.

Um dem Uebelstande zu steuern, dafs bei dem Bruche eines zwischen den Vorgarncylindern und den ausfahrenden rotirenden Spindeln eines Selfactors ausgespannten Fadens *das von der Spindel ausgehende Fadenende auf die Nachbarfäden übergeschleudert wird* und auch Beschädigungen dieser hervorruft, bringt *E. Wagner* in Krimmitschau (*D. R. P. Nr. 31871 vom 30. Oktober 1884) so, wie dies Fig. 7 Taf. 4 zeigt, auf dem Drahte

des Gegenwinders *g* zwischen je zwei benachbarten Spindeln kreisförmige Metallscheiben *s* an, deren Durchmesser nahezu gleich dem Spindelabstande ist und die der Draht im Mittelpunkte durchdringt. Dadurch, dafs die Entfernung zwischen diesen Scheibchen und den Spindelspitzen kleiner ist als die gegenseitige Entfernung der Spindeln selbst, wird der zerrissene Faden durch die Umdrehung der Spindeln gegen diese Scheibchen geworfen und während des Spinnens am Ueberspringen auf die nebenstehenden Spindeln oder Nachbarfäden gehindert.

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei noch der auf Fig. 2 und 3 Taf. 4 gezeichnete *Spindelantrieb* von *A. Masson* in Paris (*D. R. P. Nr. 21165 vom 23. Juli 1882) erwähnt, der aus einer endlosen Schnur besteht, welche die Spindeltrommel *t* umschlingt und dann, neben den Spindelrollen *s* entlang laufend, durch Spannrollen *r* gegen diese angedrückt wird. Erwähnenswerth ist die achsiale Durchbohrung der Spindelrollen, wie sie Fig. 2 zeigt, welche das Abfliefsen des aus den Lagern des Plattbandes austretenden Oeles entlang der Spindel gestattet.[2]

Neuere Dreicylinder-Dampfmaschinen für Volldruck oder Expansion.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Für kleinere schnell laufende Dampfmaschinen mit mehreren Cylindern ist die gröfstmöglichste Einfachheit der Steuerung als eine Hauptbedingung zu erachten. Man kommt dieser Bedingung nach durch Weglassung aller die Dampfvertheilung bewirkenden Schieber u. dgl., indem man den vom Dampfe bewegten Kolben selbst die Dampfvertheilung überträgt (vgl. *Haedicke* 1882 246*303). Diese Einrichtung ist auch bei den nachfolgenden Dreicylindermaschinen benutzt, welche sich noch dadurch auszeichnen, dafs, um die Maschinen veränderlichen Leistungen anzupassen, die Einstellung der Dampfvertheilung zur Volldruck- und doppelten bezieh. dreifachen Expansionswirkung in einfacher Weise durch Verdrehung von Hähnen ausgeführt und die Umsteuerung ebenso leicht bewerkstelligt wird.

Bei der Dreicylinder-Dampfmaschine von *Max J. Heinzmann* in Dresden (*D. R. P. Nr. 34595 vom 25. Juni 1885), bei welcher Hohlkolben mit Doppelkammern die Dampfvertheilung übernehmen, ergeben die unter 120° zu einander versetzten drei Kurbeln einen Voreilungswinkel von 30°. Bei einem der Maschine entsprechenden linearen Voreilen erhält jeder Cylinder 0,8 Füllung, welche genügend grofs ist, die

---

[2] Auf der Industrieausstellung zu Rouen 1884 hatten *Flecheux und Jantot* in Rouen einen Selfactor für Streichgarn, mit diesem Spindelantriebe ausgerüstet, im Betriebe vorgeführt.

todten Punkte zu überwinden. Die Dampfzuführung nach den drei Hohlkolben wird durch zwei Hähne, den sogen. Compound-Hochdruckhahn *C* (Fig. 1 bis 3 Taf. 5) und den Umsteuerungshahn *U*, verstellt, je nachdem die Maschine mit Expansion oder mit Hochdruck in allen Cylindern, vorwärts oder rückwärts arbeiten oder stillstehen soll. Bei der Compoundstellung arbeitet der eine oder der andere der äufseren Kolben, je nachdem die Maschine vorwärts oder rückwärts geht, unter Hochdruckdampf, die anderen zwei mit Niederdruckdampf, daher der mittlere Kolben stets unter Niederdruckdampf. Bei der Hochdruckstellung arbeiten alle drei Kolben unter Hochdruckdampf. Auf der oberen Seite erhalten die Kolben stangenförmige Fortsetzungen, welche mit eingedrehten Ringnuthen versehen sind und in besonderen mit den Cylinderdeckeln verbundenen, von frischem Dampfe gespeisten Cylindern geführt werden. Diese genutheten Stangen sollen durch den auf sie drückenden Dampf das Schlagen der Maschine bei zu grofser Umlaufszahl und Expansion verhindern. Die Ringnuthen halten bei Ausströmung des Dampfes, also beim Aufgange der Kolben den Dampf zurück. Die Hohlräume *d* und *h* der Kolben, durch welche der Dampf seinen Weg nimmt, dienen bei dem Arbeiten mit Expansion als Zwischenbehälter. Die Dampfvertheilung geht in folgender Weise vor sich.

I) *Compoundstellung*: Beim *Vorwärtsgange*, für welchen die in Fig. 1 bis 3 Taf. 5 ersichtlichen Pfeile gelten, tritt der bei *a* zugeführte Dampf durch die Hahnöffnung *b*, b_1 und durch *c* in den oberen Behälter *d* des mittleren Kolbens (Fig. 2), von wo er durch *e* und durch den Kanal $f f_1$ (Fig. 1) nach dem Hochdruckcylinder *H* gelangt. Nach Wirkung im Hochdruckcylinder *H* tritt der Dampf durch denselben Kanal $f_1 f$ zurück und gelangt durch die Oeffnung *g* in den unteren Behälter *h* des mittleren Kolbens, wo er zu gleicher Zeit unter Voreilung der Oeffnung *i* gegen die Oeffnung *g* in den Hahnkanal $k k_1$ eintritt. Hierauf strömt der Dampf durch Hahnöffnung $t_1 l_1$, den gemeinschaftlichen Einströmungskanal *l* und wird nach Eintritt in den oberen Theil der Kolben der Cylinder *H* und *N*, wie von dem mittleren Kolben, über die Kolben der Cylinder *N* und *M* vertheilt. Aus *H* tritt der Dampf durch den Kanal $m m_1$ in den Cylinder *N* über dessen Kolben und zurück und aus *N* durch den Kanal $n n_1$ in den Cylinder *M* über den Kolben und zurück und kommt schliefslich bei *o* und *p* in den allgemeinen Ausströmungskanal, aus welchem der Dampf dann bei *q* entweicht.

Um *Stillstand* zu erreichen, verstellt man den Umsteuerungshebel U_1 von *x* nach *y* (Fig. 1), so dafs kein Dampf mehr hindurchströmen kann.

Für den *Rückwärtsgang* ist der Umsteuerungshebel auf *z* zu drehen und wird die Maschine die entgegengesetzte Drehungsrichtung annehmen, weil dann der Cylinder *N* als Hochdruck- und die beiden anderen Cylinder *M* und *H* als Niederdruckcylinder wirken, da die Kanäle *f* mit m_1, *n* mit f_1 und *m* mit n_1 in Verbindung treten.

II) *Hochdruckstellung*: Der Hahnhebel C_1 wird von v nach w (Fig. 3) verstellt; es treffen dann die Oeffnungen r auf b und b_1 auf l_1, so dafs der gemeinschaftliche Einströmungskanal l mit der Einströmungsöffnung für den Hochdruckdampf nach allen Kolben hin verbunden ist; aufserdem kommt s auf k und t_1 auf t, wodurch die Ausströmung vom mittleren Kolben mit dem allgemeinen Ausströmungskanale verbunden wird.

III) Der *Stillstand* wird durch den *Compound-Hochdruckhahn* bei der mittleren Stellung u des Hebels C_1 herbeigeführt, bei welcher weder Dampf ein-, noch ausströmen kann. Die Oeffnung A (Fig. 2) dient zum Austritte des zwischen den Kolben und Cylindern entweichenden Dampfes. Das Röhrchen B führt das Dampfwasser ab.

H. Otway in London (* D. R. P. Nr. 33250 vom 21. Mai 1885) hat eine schnell laufende Dampfmaschine mit *drei schwingenden Cylindern* angegeben. Die Gufsstücke dieser Dampfcylinder sind aufsen senkrecht zur Bewegungsrichtung ihrer Kolben cylindrich geformt und liegen an einander in einem Gehäuse, welches mit Kammern für den frischen und abzuführenden Dampf versehen ist, so dafs durch die Schwingung der Cylinder die Dampfvertheilung bewirkt wird. Wie aus Fig. 4 und 5 Taf. 5 zu entnehmen, sind die drei Dampfcylinder a doppelt wirkend und erhält demnach jeder derselben entsprechend den Dampfkammern b an jeder Seite des Gehäuses 2 Paar Kanäle zur Zu- und Ableitung des Dampfes über und unter den Kolben. Durch einfache Verstellung zweier Hähne h mit doppeltem Winkelkanale, welche in die Dampfleitung e eingeschaltet sind, kann der frische Dampf nach Belieben in die linke oder rechte Kammer b geleitet und die Maschine dadurch umgesteuert werden. Die beiden äufseren Cylinder schwingen auf der einen Seite um die Zapfen c in den Gehäusedeckeln d, auf der anderen Seite um Zapfen, welche in die Wandung des mittleren Cylinders treten und damit auch das Schwingungsmittel für den mittleren Cylinder abgeben.

Bei der Anordnung dieser Maschine mit dreifacher Expansion des Arbeitsdampfes erhalten die Cylinder wachsende Durchmesser. In der Dampfleitung werden dann drei Hähne mit doppeltem Winkelkanale eingeschaltet, durch deren Verstellung auf gleiche Weise wie oben die Umsteuerung der Maschine bewirkt wird. Um diese Maschine auch als *Hochdruckmaschine* betreiben zu können, sind in der Dampfleitung noch drei mit einander verbundene Schieber angebracht, durch deren Oeffnung der Dampf gleichzeitig allen drei Cylindern zuströmen kann. Schliefst man diese Schieber, so geht der Dampf nur nach dem kleinsten der drei Cylinder.

Smith und Grace's Riemenscheiben-Befestigung.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Um bei Riemenscheiben, welche auf Lager hergestellt werden, eine bestimmte Bohrung der Nabe zu umgehen und dadurch eine gröfsere Freiheit in der Verwendung der Riemenscheiben für verschiedene Wellenstärken zu besitzen, bringen *Smith und Grace* in Thrapston nach *Engineering*, 1886 Bd. 41 * S. 485 die in Fig. 8 Taf. 5 dargestellte Befestigungsart zur Ausführung. Die Nabe der Scheibe wird kegelförmig gebohrt und diese Bohrung mit Muttergewinde versehen. In dieses Gewinde passen viertheilige kegelförmige Büchsen (vgl. Fig. 7 Taf. 5), welche auf die Welle gesteckt werden. Schraubt man nun die Scheibe auf diese Büchse, deren 4 Theile auf einem biegsamen dünnen Bleche befestigt sind, auf, so wird die Büchse fest an die Welle gepreſst. Das Gewinde der Büchsen wird so gewählt, dafs beim Nachgeben der Scheibe in Folge gröfserer Kraftüberwindung das Gewinde angezogen wird und daher ein stärkeres Zusammenpressen der Büchse erfolgt. Es können nun solche Büchsen für die verschiedenen Wellenstärken in Vorrath gehalten werden, während die Riemenscheiben durchgängig gleich gebohrt sind.

Clayson's Apparat zum Reinigen von Wasserleitungsröhren.

Mit Abbildung auf Tafel 5.

Für die Reinigung des 12^{km} langen, 450^{mm} breiten Hauptröhrenstranges der Wasserleitung in Bradford (England) hat *Clayson* daselbst nach der *Mechanical World* bezieh. dem *Génie civil*, 1886 Bd. 9 * S. 78 den in Fig. 6 Taf. 5 veranschaulichten Apparat entworfen. Derselbe setzt sich aus zwei durch ein Kugelgelenk *g* verbundenen Theilen, den Kratzern und einer Bürste, zusammen und wird mit Hilfe eines Kolbens von dem Wasserdrucke durch die Rohre getrieben. Auf der vorderen Achse *a* des Apparates sitzen zuerst 3 Führungsleisten *f*, dann, zwischen zwei Scheiben *s* gehalten, eine Anzahl schräg gegen die Achse *a* stehender Kratzer *k* und hierauf wieder an Armen 3 Führungsrollen *r*. Die Führungsleisten *f* sind mit dem einen Ende an einem Ringe auf der Achse *a* befestigt und wird deren anderes Ende von gelenkig angeschlossenen, radial in einer Scheibe steckenden Stiften *t* gehalten. Unter diese Stifte sind Federn gelegt, so dafs die Leisten *f* elastisch an die Rohrwandung angedrückt werden und Unebenheiten der letzteren nachgeben können. In gleicher Weise findet sich für denselben Zweck diese Einrichtung auch bei den Kratzern *k* und Führungsrollen *r*. Die Hülse des Kugelgelenkes *g* zur Verbindung der hinteren, die Bürste tragenden Achse *b* ist zu einer Scheibe *c* ausgebildet, auf welcher ein Lederring befestigt ist. Der Rand desselben legt sich bei der Führung des Apparates in

der Röhre an die Wandung derselben an. Die vordere und hintere Achse *a* und *b* laufen in Oesen aus zum Anhängen von Ketten oder Seilen.

Soll nun eine bestimmte Theilstrecke einer Röhrenleitung gereinigt werden, so wird dieselbe abgesperrt, dann eine Verbindungsstelle derselben gelöst und der Apparat in die Röhre geschoben. Ist die Verbindung wieder hergestellt, so wird dem Wasser wieder der Eintritt in die Leitung gestattet und treibt der Wasserdruck gegen die Scheibe *c* den Apparat vorwärts. Die Federung der einzelnen Theile und die Verbindung durch Kugelgelenk gestattet dem Apparate, Krümmungen anstandslos zu durchlaufen.

Um sich zu überzeugen, ob der Apparat nicht stecken bleibt, genügt eine Untersuchung durch das Gehör mit Hilfe des sogen. Stethoskop.

In Bradford wurden beim Reinigen der oben erwähnten Leitung in Entfernungen von 200 bis 300^{m} Leute aufgestellt, welche den Fortgang des Apparates an ihren Beobachtungsstellen wahrnehmen konnten. Man kann sich auch hierzu der bei Rohrposten angewendeten akustischen Methoden bedienen.

Neue Regulirvorrichtungen für Gasmotoren.

Patentklasse 46. Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die von *J. Grevé* in München angegebene *Mischkammer* für Gasmotoren (vgl. 1885 257 * 130) hat durch Verbindung mit einem *Regulator* (* D. R. P. Zusatz Nr. 33467 vom 19. April 1885) die in Fig. 10 und 11 Taf. 5 veranschaulichte Gestalt erhalten, um Geschwindigkeitsänderungen des Motors durch Verstellung der Gaszufuhr auszugleichen. In dem Boden der Mischkammer *F* befinden sich die Luftzuführungswege *b*, sowie die strahlenförmig angeordneten Gaszuleitungswege *a*. Erstere münden in die Luftzufuhrkammer *B*, letztere sind von der Gaszuleitung *A* durch einen Kolben *d* getrennt, welcher vom Regulator durch Winkelhebel in folgender Weise beeinflufst wird: Der von der Welle *i* in der Richtung des eingezeichneten Pfeiles gedrehte Daumen *k* hat eine solche Stellung, dafs, wenn der Kolben des Arbeits- oder Compressionscylinders seinen Rücklauf vom hinteren Todtpunkte nach dem vorderen Cylinderende gegen das Ventil *V* hin beginnt, der Hebel *f* nach abwärts und demnach der mit demselben verbundene Hebel *e* in die mit *1* bezeichnete Lage gebracht wird und in dieser verharrt, bis der Kolben seinen Rücklauf beendigt hat und am vorderen Todtpunkte angekommen ist, worauf der Daumen *k* über die Rolle *g* weggegangen und der Hebel *f* und mit demselben der Hebel *e* in seine Anfangsstellung *2* mittels der Feder *p* zurückgezogen worden ist.

Befindet sich der Motor in richtigem Gange, so ist die Stellung des Regulators, dessen Achse in der Büchse *G* gehalten wird, eine solche,

dafs der Winkelhebel m die in Fig. 10 mit 3 bezeichnete Lage einnimmt und das Gleitstück o demnach vor dem Hebel e bezieh. dessen Knagge e_1 sich befindet, so dafs der Hebel e verhindert wird, beim Freiwerden der Rolle g, nachdem der Daumen k über sie hinweggegangen, zurückgezogen zu werden und sich nun gegen dieses Gleitstück o stützt. Da in dieser Stellung der Regulirkolben d über die Gaszuleitungsöffnungen a und A weggezogen ist und diese eine freie Durchlafsöffnung bilden, so kann der Kolben des Motors bei dem nun folgenden Hinlauf durch das Ventil V und die Mischkammer F mittels der Kanäle b und a Luft und Gas als inniges Gemisch ansaugen. Beim nächsten Rückgange des Kolbens läuft der Daumen k wieder über die Rolle g_1 und hat der Hebel f bezieh. e die Stellung 1.

Wird die Geschwindigkeit des Motors gröfser, als sie sein soll, so hebt der Regulator den Muff l und den Winkelhebel m und dieser zieht das Gleitstück o in die gezeichnete Stellung, so dafs die Knagge e_1 vor diesem Gleitstücke o nunmehr vorbeigehen kann. Wenn nach Beendigung eines Kolbenrückganges der Daumen k über die Rolle g weggegangen, so findet der Hebel e bezieh. dessen Knagge e_1 kein Hindernifs mehr; der Hebel e wird durch die Spiralfeder p zurückgezogen und die Gaszuleitungskanäle mittels des Regulirkolbens d überdeckt, so dafs beim nächsten Vorgange des Kolbens vom Motor derselbe durch die Kanäle b wohl Luft, jedoch kein Gas mehr ansaugen kann. Beim nächsten Rücklaufe des Kolbens werden die Gaszuleitungskanäle a wieder geöffnet; hat sich unterdessen die Geschwindigkeit des Motors nicht geändert, d. h. ist sie noch zu grofs, so werden die Kanäle a vor Beginn des nächsten Hinlaufes wieder geschlossen.

Der Hebel e lehnt sich mit seiner Knagge e_1 während der Zeit, in welcher der Motor unter oder in seiner richtigen Geschwindigkeit verharrt, gegen das vom Regulator beeinflufste Gleitstück o und wird durch die Spiralfeder p auf dieses festgedrückt, weshalb dasselbe ziemlich schwer zu verschieben ist. Deshalb ist der Daumen k so gestaltet, dafs derselbe beim Rückgange des Motorkolbens den Hebel f so weit zurückdrückt, dafs die Knagge e_1 von dem Gleitstücke o etwas entfernt gehalten wird und diese während der ganzen Zeit des Kolbenrückganges von dem vorher auf ihr lastenden Drucke befreit ist. Durch diese Anordnung wird erreicht, dafs der Regulator beim Hingange des Motorkolbens mehr Widerstand zu überwinden hat als beim Rückgange desselben.

Weil bei allen Gasmotoren, welche im Todtpunkte zünden, beim Hingange eine mehr oder weniger auffallende plötzliche Geschwindigkeitsteigerung eintritt, so wird hierdurch vermieden, dafs durch diese störende Geschwindigkeitschwankung eine unnöthige Regulirung vorkommt.

Bei den von *M. Hille* in Dresden (*D. R. P. Nr. 34345 vom 11. April 1885) ausgeführten Gaskraftmaschinen findet sich die in Fig. 12 und 13

Taf. 5 dargestellte *Regulirvorrichtung* benutzt. Am Schieber Q sitzt eine linealartige Verlängerung, deren Knagge d durch den Winkelhebel c das Gaszuleitungsventil b öffnet, wenn der Regulator eine mit dem Hebel c verbundene entsprechende Knagge e_1 nicht verschiebt. Die Knagge e_1 sitzt an einem Schlitten e, welcher in Zapfen f, f_1 des Hebels c getragen wird. Die Verschiebung des Schlittens e erfolgt durch den zwischen Lappen e_2 geführten schwach federnden Hebel r. Da der Hebel r auf einer Achse k sitzt, welche vom Regulator gedreht werden kann, so hat jede diesbezügliche Drehung eine Verschiebung des Schlittens e im Gefolge, sobald eine solche möglich ist. Dies kann geschehen beim Bewegen des Schiebers nach rechts, wie punktirt eingezeichnet, oder dann, wenn die Knagge e_1 des Schlittens e auf der Knagge d liegt. Steigt der Regulator, so bewegt sich der Hebel r und strebt den Schlitten e von der Knagge d herunter auf den ebenen Theil der linealartigen Verlängerung des Schiebers Q zu ziehen. Ist dies geschehen, so wird der Winkelhebel c nicht mehr abwechselnd gehoben und gesenkt, sondern verharrt so lange in Ruhe und damit auch das geschlossene Gaseinlafsventil, bis die Maschinengeschwindigkeit sich wieder vermindert hat.

Elieson's Elektromotorantrieb für Strafsenbahnwagen u. a.

Mit Abbildung auf Tafel 5.

Zur Uebertragung der Bewegung der schnell umlaufenden Elektromotorachse auf die langsamer umzudrehende Achse eines Fahrzeuges, wie bei Strafsenbahnwagen, Booten u. dgl., hat *Ch. P. Elieson* in Leytonstone bei London (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 34178 vom 12. März 1885) an Stelle des von *Reckenzaun* benutzten Schneckenradantriebes (vgl. 1886 260 * 305) eine Anordnung getroffen, bei welcher zum Anfahren eine Steigerung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei gleichbleibender Umlaufszahl der Elektromotorachse zu erreichen ist. Der Elektromotor ist in einer in der Grundplatte q (Fig. 9 Taf. 5) mit der Achse b drehbaren Gabel a angeordnet, welche die beiden Lager m für die Achse l des Elektromotors besitzt. Auf der Achse l sitzen lose zwei Zahntriebe n und n_1, welche auf ihren einander zugekehrten Innenflächen mit Klauen o bezieh. o_1 versehen sind. Ein auf der Welle l durch Nuth und Feder verschiebbarer Kuppelmuff o_2 kann sowohl mit dem einen, als auch mit dem anderen Zahntriebe eingerückt werden. Die Verschiebung des Kuppelmuffes o_2 geschieht mit Hilfe einer Schraube x durch das Handrad v und das Kegelräderpaar w. Die Triebe n und n_1 greifen in zwei auf der Grundplatte q angebrachte Zahnkränze p bezieh. p_1 ein. Um zu verhindern, dafs sich die Räder n und n_1 von den Zahnkränzen abheben, sind an dem Rahmen u zwei kleine, mit Flanschen versehene, in Gabeln t gelagerte Rollen s angeordnet, welche auf zwei Schienen r

der Grundplatte laufen. Diese Rollen mit ihren Schienen r können auch dazu dienen, den Strom nach dem Elektromotor zu leiten.

Die Achse b trägt unterhalb der Platte q zunächst ein Schwungrad d und unter diesem ein Kegelrad e, welches mit zwei anderen Kegelrädern f und g im Eingriffe steht; letztere können sich auf der Achse h des zu bewegenden Fahrzeuges frei drehen, aber in ähnlicher Weise, wie oben mit Kuppelungsmuffen i und j gekuppelt werden. Mittels einer Einrückgabel y, welche durch eine zwischen Schwungrad und Zahnrad e liegende Feder in ihrer jeweiligen Lage festgeklemmt wird, kann die Kuppelung bald rechts, bald links stattfinden.

Durchläuft den Elektromotor k ein dessen Achse l in Drehung versetzender elektrischer Strom, so wird, falls der Muff o_2 in eines der Zahnräder n bezieh. n_1 eingerückt ist, der Elektromotor k mit der Gabel a und der Achse b sich in der Grundplatte q drehen und zwar mit einer Geschwindigkeit, welche zu der der Welle l in demselben Verhältnisse steht wie die Zähnezahl des in Eingriff stehenden Zahntriebes n bezieh. n_1 zu derjenigen des entsprechenden Zahnkranzes p oder p_1. Diese verlangsamte Geschwindigkeit wird der Achse mitgetheilt und zwar, je nachdem das Rad f oder g in Eingriff mit h gekuppelt ist, in dem einen oder anderen Sinne. Das Fahrzeug wird sich demnach vor- und rückwärts bewegen. Im Anfange der Fahrbewegung wird man zweckmäfsig zunächst den Eingriff des Kuppelmuffes o_2 mit dem äufseren Trieb n herstellen, damit die Kraft des Elektromotors an einem gröfseren Hebelarme wirken kann und die zuerst zu überwindenden gröfseren Widerstände beim Anfahren leichter überwunden werden können. Ist das Fahrzeug in Bewegung, so kuppelt man den Trieb n aus und den anderen Trieb n_1 ein, so dafs bei gleichbleibender Umlaufszahl des Elektromotors eine gröfsere Geschwindigkeit des Fahrzeuges erreicht wird.

Mit einer mit diesem Antriebe ausgerüsteten Strafsenbahnlocomotive wurden nach dem *Génie civil*, 1886 Bd. 8 * S. 313 von der *Electric Locomotive and Power Company* in London Versuche ausgeführt. Der Betrieb erfolgte dabei wie bei *A. Reckenzaun* (vgl. 1886 **260** * 305) durch Accumulatoren, von welchen die im Aeufseren einem gewöhnlichen Strafsenbahnwagen gleichende Locomotive 50 aufnehmen kann. Die Locomotive hat dann ein Gewicht von 4500^{k}. Der Elektromotor verbraucht stündlich 40 Ampère, wobei die Achse desselben 700 Umläufe macht und die Locomotive in 1 Stunde 13^{km} zurücklegt. Die Accumulatoren sind nur etwa alle 6 Stunden auszuwechseln. Die Kosten für Kohlen zum Betriebe der die Accumulatoren speisenden Dynamomaschine werden auf wöchentlich 60 M. angegeben, während die Futterkosten für die Pferde, welche die Locomotive ersetzt, in der gleichen Zeit 500 M. betragen sollen.

Bei der elektrischen Locomotive, welche etwa 6400 M. gekostet hat ist, noch zu bemerken, dafs der Elektromotor hoch (etwa 1^{m}) über

der Schienenebene liegt, so dafs also Stromverluste vermieden werden, welche bei tief liegenden Elektromotoren bei Regenwetter mitunter vorkommen.

Niles' Abdreh- und Bohrmaschine mit wagerecht liegender Planscheibe.

Mit Abbildungen.

Bei den gewöhnlichen Drehbänken mit frei hängender Planscheibe für grofse Werkstücke ist, wie sich aus dem Kräfteplane Fig. 1 ergibt, die Belastung der Achslager eine sehr ungünstige. Der Druck im Vorderlager P_1 ist gleich $G + P_2$ und, wenn das Mittel des Vorderlagers als Drehpunkt der statischen Momente angenommen wird, $P_2 l_2 = G l_1$ oder $P_2 = G (l_1 : l_2)$ und folglich $P_1 = G [1 + (l_1 : l_2)]$. Da hierin l_2 der Hebelarm des Schwerpunktes der Gewichte von Werkstück und Planscheibe zusammengenommen ist, so erhellt, welchen Einflufs die Höhe des Werkstückes auf die Lagerdrücke haben kann. Nicht nur, dafs mit Rücksicht auf die Festigkeit die Achse im Vorderlager sehr stark wird, so wechseln in letzterem auch die Reibungswiderstände bedeutend. Bei einer in der Mitte zwischen den Lagern belasteten Achse ist die Wirkung der Reibungswiderstände $E = f G v$, worin f den Reibungscoefficienten und v die Umfangsgeschwindigkeit der gleichen Zapfen bedeuten. Für die einseitig belastete Drehbankachse Fig. 1 wird $E = f P_1 v_1 + f P_2 v_2$, entsprechend den verschiedenen Lagerdrücken und Umfangsgeschwindigkeiten der Lagerzapfen. Ist nun z. B. $v_1 = 3 v_2$ oder allgemein $= 3v$, so ergibt sich mit Einsetzung der obigen Werthe für P_1 und P_2 die Wirkung der Zapfenreibungswiderstände $E = f G [3 + 4 (l_1 : l_2)] v$ und, wenn $(l_1 : l_2) = 1/4$ angenommen wird, $E = 4 f G v$. Unter diesen Annahmen ist also die Wirkung der Reibungswiderstände in den Lagern bei einer Kopfdrehbank 4 mal so grofs als bei einer gleichbelasteten doppelseitig gelagerten Achse.

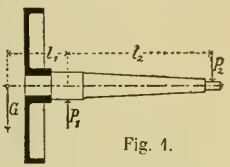


Fig. 1.

Die einseitige Belastung bei Kopfdrehbänken ruft ferner ein Drehmoment hervor, welches die ganze Maschine um die untere vordere Kante des Spindelstockes zu kippen sucht, wenn nicht die angehängte Untermauerung entgegenwirkt, und die Abnutzungen der Lagerschalen veranlassen ein Schiefstellen der Planscheibe. Die Festlage kann durch eine um das Werkstück reichende, jedoch die Bedienung erschwerende Bettplatte, welche Werkzeug und Achslager zu einem Ganzen vereinigt, nicht wesentlich erhöht werden, weshalb man sich auf die Untermauerungen verlassen mufs, was bei Werkstücken von grofsem Durchmesser allerdings von fraglicherem Werthe ist. Es ist deshalb die Anordnung

einer Kopfbank mit wagerechter Planscheibe (vgl. *H. Bickford* 1885 **257** * 90) für die Bearbeitung grofser Werkstücke empfehlenswerth, weil bei gehöriger Gewichtsausgleichung die Planscheibenachse zu einer freien Achse wird. In diesem Falle wird die ganze Belastung durch ein Spurlager aufgefangen, welches in Bezug auf die Zapfenreibung nur günstig ist. Es wirken allerdings auf die Lagerzapfen, wie aus dem Kräfteplane Fig. 2 zu entnehmen ist, namentlich auf das obere Halslager Normaldrücke Q, welche durch den Zahndruck und den Druck der Drehstähle hervorgerufen werden; diese sind aber verschwindend klein gegenüber der Gewichtsbelastung G.

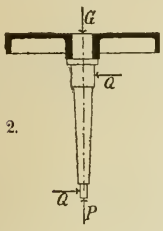
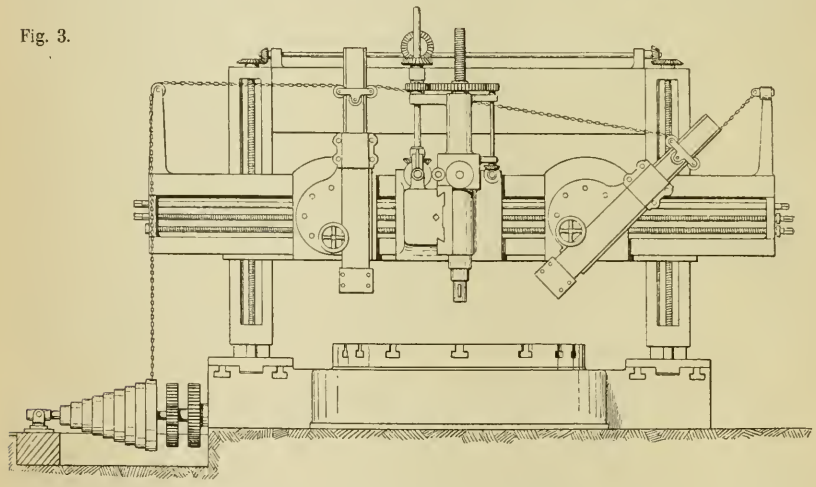


Fig. 2.

Als ein Beispiel einer solchen Drehbank mit wagerecht liegender Planscheibe, auf welcher Werkstücke bis zu 6^m Durchmesser abgedreht und gebohrt werden können und die auch noch mit Einrichtungen zum Nuthstofsen versehen ist, sei nachstehend die von den *Niles Tool Works* in Hamilton, Ohio, gebaute Maschine beschrieben, welche sich von einer früheren kleineren Ausführung (vgl. 1879 **233** * 31) durch den maschinellen Betrieb aller Stellbewegungen und die wagerechte Verstellbarkeit des Werkzeugträgers auszeichnet. Für gewöhnliche Bedürfnisse steht der Werkzeugträger so, dafs noch bequem Gegenstände von $4^m,25$

Fig. 3.



zu bearbeiten sind, und nur bei gröfseren Stücken wird der Werkzeugträger bis zu dem oben angegebenen Durchmesser von 6^m verschoben.

Die Bettung der in Fig. 3 und 4 veranschaulichten Maschine wird durch einen starken gufseisernen Rahmen gebildet, durch welchen Werkzeug und Arbeitstück zu einem Systeme vereinigt werden. Zwar ruht die senkrechte Planscheibenachse auf einem von dem Maschinengestelle getrennten Spurlager auf; doch ist dies kein Fehler, weil in einem Quer-

balken der Bettplatte der obere Hals der Achse genügende Lagerung findet und weil ferner eine Senkung des Spurlagers ohne jeglichen Einfluſs auf den genauen Gang der Planscheibe ist.

Die Planscheibe kann nach Bedürfniſs gesenkt werden, so zwar, daſs der äuſsere untere Rand derselben auf einer entsprechenden Ringleiste der Bettplatte zur Auflage kommt, sobald sehr groſse und sehr schwere Werkstücke zur Bearbeitung gelangen. Die zwei aufrecht stehenden, den bei Hobelmaschinen ähnlich geformten Seitenständer für den Werkzeugträger, welche mittels eines Querbalkens verbunden sind, stehen in Führungen auf der Bettplatte, so daſs diese ganze Ständerverbindung zusammen verschoben werden kann. Die an diesem Ständer sitzende wagerechte Querwange läſst sich mittels Schraubenspindeln von $0^m,3$ bis 3^m heben. Auf der Querwange sind zwei verschiebbare Supporte von der früheren Bauart angebracht. Um dem eigentlichen Werkzeughalter einen möglichst groſsen Hub zu geben, ist dieser aufsergewöhnlich lang und dabei in der Wangenebene drehbar. Ein seitlich angebrachtes Gegengewicht entlastet die schweren Werkzeughalter, indem eine Kette über Rollen läuft, welche in den oberen Enden der Werkzeughalter gelagert sind.

In der Mitte der Querwange und zu dieser senkrecht steht ein langer

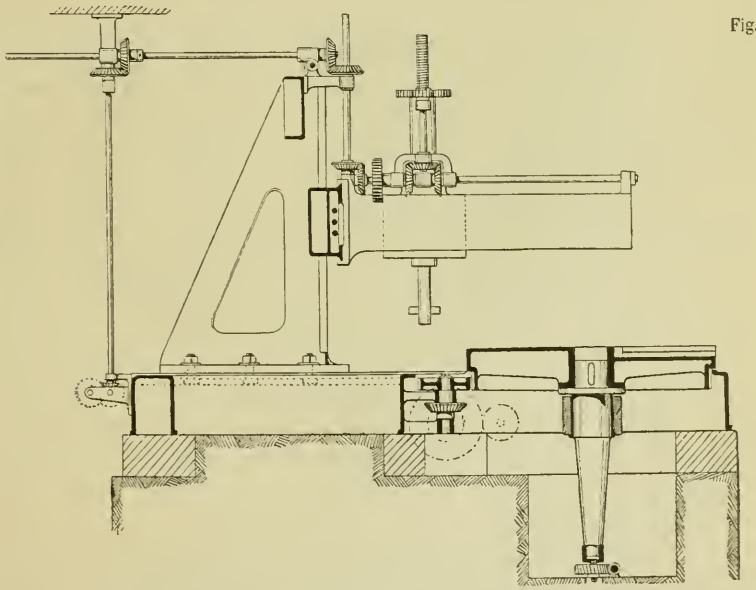


Fig. 4.

Bohrarm. Auf der einen Flanke desselben verschiebt sich ein schwerer Bohrapparat, auf der anderen kann eine Nuthstoſsvorrichtung angebracht werden; beide sind für die Bearbeitung der Schwungradnaben bestimmt.

Die Maschine hat zwei gesonderte Antriebe; jener für die Plan-

scheibe liegt seitlich an der Bettplatte und besteht aus einer Stufenscheibe mit 9 Riemenläufen und doppeltem Rädervorgelege, so dafs 18 verschiedene Schnittgeschwindigkeiten zum Abdrehen zu erhalten sind. Die Uebertragung der Bewegung auf den äufseren Zahnkranz der Planscheibe geschieht mittels Winkel- und Stirnradgetriebe. Die Nabenbohrmaschine, sowie die Nuthstofsmaschine werden von einem Antriebe gewöhnlicher Bauart bethätigt, welche in der Mittelachse der Maschine und zwar an der Rückseite der Bettung liegt. Da man auf die Verstellungen der Ständerverbindung Rücksicht nehmen mufs, so überträgt man die Bewegung vom Antriebe durch zwei senkrechte Wellen und eine dazwischen an der Decke des Arbeitsraumes liegende Welle, welch letztere die Verschiebung der Ständer mitmacht, auf die wagerechte Welle am Bohrarme. Auf gewöhnliche Weise wird dann die Bewegung auf die Bohrspindel übertragen.

Sämmtliche Verstellungs- und Schaltbewegungen sind, wie schon erwähnt, selbstthätig, was mit Rücksicht auf das bedeutende Gewicht der einzelnen Theile erwünscht sein mufs. Vermöge der Trennung der Antriebe ist man im Stande, gleichzeitig den Umfang und die Nabe eines Schwungrades o. dgl. zu bearbeiten.

Um die grofse Schwierigkeit zu umgehen, welche das genaue centrische Einstellen der Bohrwelle in das Mittel der Nabe verursacht, lagert man diese in die hohle Planscheibenachse und kuppelt diese Bohrwelle in das Spannfutter der Bohrspindel, wodurch der Parallelismus der Nabenbohrung gegen den Umfang des Rades in einfachster Weise gesichert ist. Zudem erwächst dadurch eine fernere Erleichterung in der Bearbeitung der unten liegenden Nabenstirnfläche, sofern ein genügender Raum zwischen dieser und der Planscheibe gelassen wird.

Das Stofsen von Keilnuthen erfolgt in der Weise, dafs die ganze Bohrwelle eine starke Verschiebung in der Achsrichtung erhält, welche ähnlich der gewöhnlichen Schaltbewegung, jedoch unabhängig von dieser ist. Der Vor- und Rücklauf wird durch drei Winkelräder erreicht, zwischen welchen eine Klauenkuppelung sich verschiebt, durch deren Verstellung die Umkehrung der Bewegung erreicht wird. Während dieses Vorganges darf sich weder die Bohrwelle, noch die Planscheibe drehen. Damit der Bohrarm durch den starken Druck beim Keilnuthstofsen nicht zu sehr belastet wird, setzt man zwischen die Speichen des Rades auf die Planscheibe Hilfsständer auf, welche den Bohrarm vor Abbiegen bewahren.

Leichtere Maschinen der beschriebenen Anordnung können, wie dies Ingenieur *Th. Pregél* in Chemnitz angegeben hat, in der Weise hergestellt werden, dafs man an die Seitenflanke des Ständers einer Radialbohrmaschine einen Drehstahlsupport anbringt, diesem Drehung und Verschiebung nach allen Richtungen ertheilt, das Ganze aber gegen die Planscheibe verschiebbar einrichtet.

Luhmann's Mefsapparat für flüssige Kohlensäure.

Mit Abbildung auf Tafel 6.

E. Luhmann in Niedermendig (* D. R. P. Kl. 64 Nr. 35863 vom 13. Oktober 1885) hat gefunden, dafs bei Kohlensäure-Mefsapparaten auch sorgfältig eingeschmirgelte Hähne *nicht dicht* halten (vgl. 1885 255 * 294). Das von ihm verwendete starkwandige Mefsgefäfs *K* (Fig. 15 Taf. 6) hat daher in der ebenen Bodenfläche eine Rinne mit halbkreisförmigem Querschnitte, welche die mittleren Durchbohrungen der cylinderförmigen Stutzen *E* und *F* verbindet. Durch diese Rinne und die Durchbohrungen der erwähnten Stutzen, desgleichen durch die Bohrungen der Stopfbüchsen *C* und *D* sowie die Rohransätze *A* und *B* wird die Schieberstange *G* geschoben. Durch festes Andrehen der vier Flügelmuttern *M* auf den entsprechenden Schraubengewinden werden die Dichtungsringe *o* bis *r* zusammengepreſst. Hierdurch wird bewirkt, dafs die Schieberstange *G* an den betreffenden Stellen sich luftdicht hin- und herbewegen läfst. Die Theile *C* und *A*, sowie *D* und *B* werden durch passende Schraubengewinde und bei *h* und *i* eingelegte lederne Dichtungsscheiben luftdicht verbunden.

Die Schieberstange *G* hat einen durch ihre Achse gehenden Kanal *u*, welcher in den beiden schlitzförmigen Oeffnungen *v* und *w* mit sorgfältig abgerundeten Rändern ausmündet. Wenn die Stange *G* die in Fig. 15 gewählte Stellung hat, so ist der Zuleitungskanal *a* für flüssige Kohlensäure durch *v*, *u* und *w* mit *K* verbunden, so dafs aus der bekannten schmiedeisernen Kohlensäureflasche, mit deren nach unten gerichtetem Ausflufsstutzen der Stutzen *A* des Mefsapparates durch eine Rohrleitung verbunden ist, flüssige Kohlensäure in *K* treten kann, während gleichzeitig zwischen *K* und dem Fortleitungskanale *b* in dem Stutzen *B* dichter Verschlufs vorhanden ist. Wird mittels des Handrades *Z* die Stange *G* so weit einwärts geschoben, dafs *w* bis *t* und *v* in den Mefsraum *K* gelangt ist, so steht das Mefsgefäfs *K* durch den Kanal *u* mit dem Fortleitungskanale *b* in Verbindung, während zwischen *a* und *K* dichter Verschlufs vorhanden ist. Die flüssige Kohlensäure aus dem Mefsraume *K* dringt dann durch den Kanal *b* und ein an den Stutzen *B* angeschraubtes Verbindungsrohr in irgend ein verschlossenes, leeres oder mit einer Flüssigkeit gefülltes Gefäfs, in welchem geringerer Druck vorhanden ist als in dem Mefsraume *K*. So kann lediglich durch die Hin- und Herbewegung der Schieberstange *G* der Mefsraum abwechselnd mit flüssiger Kohlensäure gefüllt und die abgemessene Menge flüssiger Kohlensäure einem verschlossenen Gefäfse zugeführt werden.

Der Apparat kann in der Weise verändert werden, dafs die einzelnen Theile desselben in anderer Ordnung mit einander verbunden werden. So kann an Stelle der Mutter M_2 die Verbindung der Theile *A* und *C* mit den Muttern M_1 und M_3 treten; M_3 wird auf das Gewinde

von *B* geschraubt, während die Mutter M_2 mit dem zugehörigen Metallringe zur Vervollständigung der Stopfbüchse des Stutzens *E* benutzt wird. Durch diese Anordnung kommen die Einflufs- und Ausflufsstutzen *A* und *B* an dieselbe Seite des Mefsgefäfses *K* zu liegen.

Neuerungen an Feuerungsanlagen.[1]

Patentklasse 24. Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Von den neueren Vorschlägen, das *Rauchen der Schornsteine* zu vermeiden (vgl. 1879 233 267), zeugt besonders die *Feuerungsanlage* von *R. Soltau* in Berlin (*D. R. P. Nr. 27787 vom 15. December 1883) von bewundernswürdiger Unkenntnifs. Vom Roste sollen die Feuergase in einem Schachte aufsteigen, ihre Wärme an die Wandflächen desselben abgeben und durch einen an den Schacht schliefsenden Kanal wieder unter den Rost treten. Hier wird nun dem Rufse und anderen brennbaren Theilen zugemuthet, nochmals durch den Rost aufzusteigen, während die nicht brennbaren Theile durch einen anderen Kanal abziehen.

F. B. Giesler und *A. Logemann* in Milwaukee (*D. R. P. Nr. 33207 vom 3. März 1885) wollen ähnlich den gesammten Rauch mit Luft gemischt mittels Gebläse in dieselbe Feuerung zurückführen, welche den Rauch erzeugt hat.

Edmeston (*Textile Manufacturer*, 1884 * S. 280) will ebenfalls den Rauch aus dem unteren Zuge des Dampfkessels durch ein *Roots*'sches Gebläse ansaugen und in die Dampfkesselfeuerung zurückblasen.

Dafs alle diese Vorschläge gar nicht ausführbar sind, hat die Erfinder derselben anscheinend nicht gestört.

Nicht besser ist der Vorschlag von *H. Hempel* in Deuben-Gaschwitz (*D. R. P. Nr. 24754 vom 24. Februar 1883); derselbe schlägt vor, in die Feuerung aus Gufseisen hergestellte birnenförmige Körper einzusetzen, durch welche Dampf in die Feuerung geblasen wird, angeblich, um denselben zu zersetzen.

H. Büttner in Coburg (*D. R. P. Nr. 25569 vom 21. Januar 1883) will über dem Roste der Feuerung Eisenkörper so befestigen, dafs sie glühend werden, so dafs beim Aufblasen von Dampf angeblich Wasserstoff frei wird, welcher den „Rauch verzehrt".[2]

Weit mehr Aussicht auf Erfolg haben die Versuche, die *Rauchbildung zu verhüten*, indem die Kohlen allmählich eingeführt werden.

Nach *W. Holdinghausen* in Siegen (*D. R. P. Nr. 35445 vom 28. Oktober 1885) soll dies dadurch erreicht werden, dafs man die Kohlen *unter* die bereits auf dem Roste glühenden Kokes schiebt. (Vgl. *Melville* 1885 256

[1] Vgl. Neuerungen an Feuerungen insbes. für Dampfkessel 1886 **260** * 12. * 157. * 353. 382. * 441.

[2] Sogen. Rauch verzehrende Feuerungsanlagen vgl. 1882 **243** * 283. * 345. **245** * 80. 1883 **248** * 221. * 261. * 473. 1886 **259** * 155. * 440. **260** * 157. * 353.

* 262.) Die mit der Achse *c* (Fig. 3 und 4 Taf. 6) verbundene Platte *a* ist so grofs als die Thüröffnung und dient zugleich als Feuerthür. Sollen frische Kohlen aufgegeben werden, so wird die Thür *a* durch einen Hebel in die Lage gebracht, welche punktirt in Fig. 3 angedeutet ist. Hierdurch werden die auf dem Roste befindlichen glühenden Kohlen zurückgeschoben bezieh. gehoben, wodurch der vordere Theil des Rostes frei wird. Auf diese frei gewordene Fläche werden nun die frischen Kohlen durch eine gewöhnliche Schaufel aufgegeben. Die Kohlen werden hierauf durch ein kastenartiges Werkzeug *d*, welches vorn und an den Seiten geschlossen ist, nach der Mitte des Rostes zu geschoben, wie Fig. 4 zeigt, so dafs die frischen Kohlen unter die glühenden Kokes kommen. Wird nun die Schaufel *d* wieder zurückgezogen, so fällt die Platte *a* mit dem gelenkig angeschlossenen Theile *b* zurück und die frischen Kohlen sind von den glühenden Kokes von allen Seiten umschlossen, so dafs die sich jetzt bildenden, noch unverbrannten Gase durch die glühende Schicht streichen müssen und hier verbrennen können.

Ein besonderer Vortheil bei dieser Einrichtung soll darin bestehen, dafs die Feuerthür auch während des Aufgebens der frischen Kohlen nicht geöffnet wird, wodurch das Einströmen der frischen kalten Luft in den Feuerungsraum vermieden wird. — Ueber die *Haltbarkeit* dieser Vorrichtung liegen noch keine Erfahrungen vor.

Bei der *Beschickungsvorrichtung* von *J. Hodgkinson* in Manchester (*D. R. P. Nr. 34311 vom 6. März 1885) werden die Kohlen durch die federnde Platte *J* (Fig. 9 und 10 Taf. 6) mit dem drehbaren Quetscher *C* zerkleinert und von dem Vertheiler *E* auf den Rost *H* geworfen, dessen Stäbe sich in rüttelnder Bewegung befinden. Aehnliche Einrichtungen sind in England bereits vielfach in Anwendung (vgl. *Brunton* bez. *Stanley* u. A. 1823 **11** 204. 1824 **14** * 18. 1871 **199** 73. 1877 **225** * 321. 1878 **229** * 226. 1879 **233** 439. 1882 **245** * 77).

J. Marquart in Dresden (*D. R. P. Nr. 34161 vom 4. Juli 1885) will die Kohlen von dem Füllschachte *e* (Fig. 11 Taf. 6) aus durch einen mittels Vorgelege *v* drehbaren *Radrost a* vorwärts bewegen, während die Rückstände von dem Rosträumer *p* abgestofsen werden. Die Luft tritt in durch entsprechende Vorrichtungen bei *i* geregelter Menge theils durch den Rost *h*, theils, in Seitenkanälen vorgewärmt, durch Oeffnungen *m* in die Feuerung. (Vgl. *C. Schau* 1879 **233** * 440.)

Für Stubenöfen u. dgl. mit centralem Füllschacht empfiehlt *W. Kirchner* zu Berlin in der *Eisenzeitung*, 1886 * S. 128 (vgl.*D. R. P. Kl. 36 Nr. 35958 vom 15. November 1885) den in Fig. 5 Taf. 6 skizzirten *Korbrost K*, dessen Boden aus einem *drehbaren Rotationsroste A* gebildet wird. — Auch für diese Einrichtungen ist die Haltbarkeit fraglich. (Vgl. 1879 **233** * 440. 1881 **240** * 197.)

Der von *L. Broussas* in Lyon (*D. R. P. Nr. 34620 vom 27. März 1885) angegebene *bewegliche Rost* besteht wesentlich aus unter sich

parallelen Reihen von gegossenen Zahnscheiben *A* (Fig. 1 und 2 Taf. 6), deren Zahnumfänge sich nahezu berühren. Diese Zahnscheiben sind mit einem den Zwischenraum derselben von einander bestimmenden Ansatze versehen und auf viereckige Eisen- oder Stahlwellen *B* lose aufgeschoben. Diese Wellen sind mit ihrem hinteren Endzapfen in einem in das Mauerwerk der Feuerbrücke eingelassenen Träger *C* gelagert; mit ihrem vorderen Zapfen liegen die Wellen *B* in einem Rahmen *D* und werden mittels aufgesetzter Zahnräder *E* vom Schaltrade *F* und Klinkenhebel *G* aus in Drehung versetzt, um dadurch Schlacken und Asche zu entfernen.

Wenngleich derartige Einrichtungen in Schwefelsäurefabriken für Kiesöfen sich bewähren, so mufs doch Referent die Brauchbarkeit derselben für Feuerungen bei Verwendung von Kohlen mit leichtschmelzender Schlacke bezweifeln.

Um eine möglichst vollständige Verbrennung zu erzielen, sollen die Feuergase durch ein Chamotterohr *O* streichen und auf den Vertheiler *P* treffen, welcher die Mischung der Gase mit der durch Rohr *Q* zugeführten Luft begünstigen soll. Die Feuerthür *K* kann durch Hebel *M* geöffnet und eingestellt werden.

A. Bachmeyer in Berlin (*D. R. P. Nr. 25358 vom 21. April 1883) will durch Verwendung einer *schwingbaren Bodenplatte* und Luftzuführung von oben eine bessere Verbrennung erzielen. Die Kohlen werden von oben in den Brennraum *A* (Fig. 12 und 13 Taf. 6) gefüllt und ruhen auf der um eine wagerechte Achse schwingbaren Platte *f*. Die in den Seitenkanälen *c* vorgewärmte Luft tritt bei *d* von oben ein. Der Aschenfall soll möglichst geschlossen gehalten werden, damit die Kohlen nur an der Oberfläche brennen.

Nach *P. Nepilly* in Saarbrücken (*D. R. P. Nr. 25427 vom 27. Mai 1883) soll eine rauchfreie Verbrennung durch einen *Stehrost mit Feuerschirm* (vgl. 1882 243 * 283. 1886 260 * 157) erzielt werden. Hinter dem wie gewöhnlich angebrachten Planroste *r* (Fig. 6 Taf. 6) ist ein schief liegender Rost *R* angebracht, welcher mit Langschlitzen versehen ist. Derselbe lehnt sich an die Feuerbrücke *f* an und hat einen Angufs, welcher zum Tragen des Feuerschirmes *b* dient, der aus feuerfestem Material in einzelnen Steinen gewölbeförmig auf dem Roste *R* ruht. Es soll durch diese Einrichtung die unter dem Planroste in der Richtung der Pfeile durchstreichende und in Folge dessen etwas vorgewärmte Luft unmittelbar vor der Feuerbrücke mit den aus den verbrennenden Kohlen sich entwickelnden Verbrennungsproducten gemischt werden. — Diese zweite Luftzuführung wird in vielen Fällen mehr schaden als nutzen.

Die Feuerung von *J. Eick* in Köln (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 33217 vom 5. Mai 1885) ist mit seitlichen *Entgasungskasten* versehen. Diese rinnenförmigen, an beiden Enden offenen Kasten *a* (Fig. 7 und 8 Taf. 6) befinden sich in Nischen *n* des Mauerwerkes. Jeder Kasten ruht auf einer

in Lagern drehbaren Längsachse und ist mit derselben fest verbunden. Das mit Vierkant versehene Ende der letzteren ragt durch eine in der Thür vorhandene Oeffnung hindurch ins Freie und dient zur Aufnahme eines passenden Schlüssels *s*. Werden die Achsen mittels desselben gedreht, so werden die Kasten gekippt (vgl. Fig. 8 links) und entleeren ihren Inhalt auf den Rost *r*.

Die Kohlen werden behufs Entgasung in die Kasten *a* geworfen, wenn diese sich in wagerechter Lage befinden. Die Hitze der vom Planroste *r* aufsteigenden Flamme dringt durch die Kastenwände und bewirkt die theilweise Entgasung der Kohlen. Die Gase ziehen über die Längsseite hinüber und am hinteren Ende der Kasten in die Flamme und werden hier verbrannt. Durch Kippen der Kasten werden die entgasten Kohlen auf den Rost geworfen, worauf dann frische Kohlen in die Kasten gebracht werden; da letzteres von der Seite des Rostes aus geschieht, so ist ein häufiger Zutritt von kalter Luft unter den Kessel vermieden.

Herreshoff's Neuerungen an Gloverthürmen.

Mit Abbildung auf Tafel 6.

Nach *J. F. Herreshoff* in Brooklyn (Nordamerikanisches Patent Nr. 335699, vgl. auch *Engineering and Mining Journal*, 1886 Bd. 41* S. 282) besteht die Hauptschwierigkeit beim Baue eines Gloverthurmes in der Herstellung der Ausmauerung, welche das Blei vor den Einwirkungen der heifsen Säure und Gase schützen soll, sowie auch in der Erstellung des Gewölbes, auf welchem das Füllmaterial des Thurmes ruht. Man benutzt dazu gewöhnlich Backsteine. Da dieselben aber mit der Zeit durch Einwirkung der heifsen Gase und Säure mürbe gemacht und aufgelöst werden, entstehen dadurch oft Uebelstände. Die Säure wird durch die aufgelösten Bestandtheile verunreinigt und manchmal hat das Mürbewerden der Backsteine ein Einstürzen des Gewölbes und der Füllung im Thurme zur Folge. Da es nach *Herreshoff*'s Ansicht völlig unmöglich ist, Backsteine herzustellen, welche den Einflüssen im Gloverthurme lange widerstehen, verwendet er zur Füllung nur Quarz, Glas oder ganz säurefeste Stoffe (vgl. dagegen *Bornträger* 1885 258 422).

Auch das Gewölbe, auf welchem die Füllung ruht, stellt *Herreshoff* ganz aus Quarzstücken her. Zu diesem Zwecke werden, wenn der Thurm viereckig ist, Quermauern *F* (Fig. 16 bis 18 Taf. 6) errichtet, über welche querüber gröfsere Quarzstücke *G* gelegt sind, um so ein Gewölbe zu bilden. Auf dasselbe schichtet man dann eine gewisse Höhe Füllmaterial *C* und zwar so, dafs dasselbe ringsum etwa 300 bis 400^{mm} von der Bleiwand *B* des Thurmes entfernt ist. Dann werden alle gröfseren Oeffnungen an der Seite des aufgehäuften Materials mit kleineren Quarzstücken verstopft und rings um dasselbe eine dünne Schicht von grobem

Quarzsande angebracht, welche man während des Baues durch Anbringung von Eisenplatten vor dem Herunterrutschen hindert. Der noch bleibende Zwischenraum zwischen Füllmaterial und der Bleiwand wird dann mit ziemlich feinem Quarzsande ausgefüllt; darin soll die Hauptverbesserung liegen, da diese Schicht feinen Sandes die Berührung von Blei und Säure vollkommen verhindert. Nach *Herreshoff*'s Versuchen ist es unmöglich, dafs feiner Quarzsand von der äufseren Umhüllung nach innen dringen und so Verstopfung des Thurmes herbeiführen könnte.

Herreshoff verwendet zur inneren Füllung Stücke von etwa 150^{mm} Durchmesser, zur mittleren Schicht solche von 5 bis 8^{mm} und zur äufseren Pulver von höchstens 5^{mm} Durchmesser. Um zu verhindern, dafs der Bleimantel dem Drucke von innen weichen kann, sollen aufsen an den Ecksäulen *b* befestigte Eisenplatten *a* angebracht werden.[1]

Verfahren zur Trennung des Schwefelwasserstoffes von Stickstoff.

Mit Abbildung auf Tafel 6.

Um Schwefelwasserstoff im grofsen Mafsstabe nutzbar zu machen, wird derselbe meist durch Kohlensäure aus einem Kalkofen oder einer Feuerung frei gemacht und ist in Folge dessen mit viel Stickstoff gemischt, welcher seine Verwendung sehr erschwert. Zur Trennung der beiden Gase wollen *E. W. Parnell* und *J. Simpson* in Liverpool (*D.R.P. Kl. 12 Nr. 35622 vom 29. August 1885) den Schwefelwasserstoff von einer 5procentigen Lösung von Einfachschwefelammonium aufnehmen lassen und aus dem Ammoniumsulfhydrat durch Erwärmen oder Druckverminderung wieder abscheiden. Das zurückbleibende Schwefelammonium wird abgekühlt und wiederholt verwendet. Allmählich löst dasselbe indessen solche Mengen Kohlensäure oder Sauerstoff, dafs es besser ist, es mit Hilfe von Säuren, z. B. Schwefelsäure, zur Darstellung eines Ammoniaksalzes zu verwenden; besteht dagegen die Unreinheit in der Hauptsache aus Carbonat, so kann dieses durch Zusatz von Schwefelcalcium, am besten in Lösung, in das Sulfid umgewandelt werden.

---

[1] Der Ausspruch, dafs es unmöglich ist, Backsteine herzustellen, welche den Einflüssen des Gloverthurmes lange Zeit widerstehen, mag für amerikanische Verhältnisse gerechtfertigt sein. In Europa aber werden schon seit längerer Zeit Steine hergestellt, welche glashart gebrannt sind und den Einwirkungen in den Thürmen ausgezeichnet wenigstens so lange widerstehen, bis eine frische Füllung durch andere Umstände, wie Anhäufung von Flugstaub u. dgl., nothwendig wird. Es ist fast undenkbar, dafs nach langem Arbeiten mit *Herreshoff*'s Thürmen nicht feiner Quarzsand in das Innere des Thurmes dringt, so dafs vielleicht eine Umfüllung früher vorgenommen werden mufs als bei gewöhnlich construirten Thürmen. Auch möchte die Beschaffung von so grofsen Quarzstücken, wie sie *Herreshoff* zum Baue des Gewölbes benutzt, an vielen Orten mit Schwierigkeiten verbunden sein. *P. N.*

Das Gemisch von Stickstoff und Schwefelwasserstoff tritt durch Rohr *f* (Fig. 14 Taf. 6) in den Thurm *c* ein, geht auf der einen Seite der Zwischenwand *e* durch die Kokesfüllung nach unten, auf der anderen Seite derselben durch die Kokes nach oben zu dem Austrittsrohre *g*. Die über die Kokesfüllung fliefsende Schwefelammoniumlösung löst den Schwefelwasserstoff, der Stickstoff geht durch Rohr *g* zu dem Kokesthurme *h*, um an die niederrieselnde Säure das etwa mitgerissene Ammoniak abzugeben und schliefslich bei *j* zu entweichen. Das in der Abtheilung *d* gesammelte Ammoniumsulfhydrat wird durch die Pumpe *l* in den Zersetzungsthurm *n* gedrückt und hier mittels Schlange *o* so weit erwärmt, dafs der aufgenommene Schwefelwasserstoff wieder entweicht. Derselbe geht durch den Kühler *s* und Rohr *t* in den Kokesthurm *u*, gibt hier das mitgeführte Ammoniak an niederfliefsende Säure ab und geht durch Ansatz *v* zum Gassammler. Die unten in den Behältern *h* und *u* angesammelte Säure wird durch Pumpe *w* wiederholt in die Behälter *i* gehoben. Die im Thurme *n* zurückbleibende Schwefelammoniumlösung fliefst durch Rohr *p* und Kühler *k* nach der oberen Abtheilung des Thurmes *c* zurück, ebenfalls die im Kühler *s* abgeschiedene Flüssigkeit, um vor der Wiederverwendung nochmals durch Rohr *y* gekühlt zu werden.

Vergleichende Versuche über die Eigenschaften des kaukasischen und des amerikanischen Erdöles; von C. Engler und Ig. Levin.[1]

(Schlufs der Abhandlung S. 29 d. Bd.)

II. Vergleichende Messungen der Leuchtkraft des kaukasischen und des amerikanischen Petroleums sowie einzelner Fractionen derselben.

Durch die folgenden Versuche soll die Frage beantwortet werden, inwieweit sich die im Handel befindlichen kaukasischen und amerikanischen Brenn-Petroleumsorten hinsichtlich ihres Leuchtwerthes von einander unterscheiden, sowie auch, in welchem Grade einzelne Fractionen dieser Oele die Lichtwirkung derselben beeinflussen.

Als Versuchslampen bedienten wir uns dabei zweier Lampensysteme, von welchen das erstere für kaukasisches, das andere für amerikanisches Erdöl als bewährt gilt: „Verbesserter Kosmosbrenner“ von *Schuster und Baer* in Berlin und Kosmos-Rundbrenner von *Wild und Wessel* daselbst. Die Lichtmessungen wurden mit *Bunsen*'s Photometer unter Anwendung der

---

[1] Von der Verwerthung der Rückstände aus den Baku'schen Raffinerien durch Vergasung und Verarbeitung des dabei erhaltenen *Theeres auf Benzol und Anthracen* ist man der ungewöhnlich niedrigen Preise letztgenannter Stoffe wegen in letzter Zeit wieder abgegangen.

deutschen Normal-Paraffinkerze und Reduction der Ablesungen auf 50mm Flammenhöhe ausgeführt. Die Versuchsöle sind für diese und alle folgenden Versuche dieselben wie die oben mit denselben Nummern bezeichneten:

Art des Erdöles	Art des Brenners	Nr. des Erdöles	% Gehalt an normalem Brennöl (150 bis 290°)	% Gehalt an schwer sied. Theilen (über 310°)	Lichtstärke in der 1. Stunde	Lichtstärke am Ende des Versuches	Mittlere Lichtstärke aus 10 Ablesungen	Dauer des Versuches Stunden	g Oelverbrauch für 1 NK und Stunde	g Gewicht des Kohlenringes
Kaukasisches Brennpetroleum aus dem *Nobel*'schen Behälter zu Ilowo	Brenner von *Wild und Wessel* 14 Lin. | 10 Lin.	I	89	5	8,35	7,6	7,86	5	3,76	0,064
		II	82,25	6,75	8,4	7,8	7,93	6	3,8	0,050
		I			9,0	7,1	8,6	5	4,04	0,132
		II			9,2	7,2	8,8	6½	4,5	0,107
	Verbesserte Kosmosbr. von *Schuster und Baer* 14 Lin. | 10 Lin.	I			10,1	9,4	9,72	6¾	3,8	0,020
		I			11,65	10,7	11,0	5	4,1	0,024
Amerikanisches Brennpetroleum aus der Stadt Karlsruhe	Kleiner Brenner von *Wild und Wessel* 10 Linien	I	58	28	8,65	7,0	7,6	7¼	4,1	0,0849
		II	60,05	24,15	8,55	6,5	7,72	7½	3,7	0,062
		III	64,5	20,5	9,15	6,8	7,8	5¼	4,0	0,0585
	Grofser Brenner von *Wild und Wessel* 14 Linien	I			10,95	8,2	9,82	5	4,1	0,078
		II			11,9	8,8	10,0	8¼	4,3	0,126
		III			10,95	8,8	10,1	5½	4,6	0,100
	Verbesserte Kosmosbr. von *Schuster und Baer* 14 Lin. | 10 Lin.	I			9,4	7,8	8,0	6	4,2	0,0832
		I			11,3	8,6	9,4	5	5,7	0,104

Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs: 1) das kaukasische Erdöl, auf den dafür eingerichteten Lampen verbrannt, zum Mindesten ebenso hell brennt wie das amerikanische auf entsprechender Lampe; 2) dafs zwar die anfängliche Lichtwirkung beim amerikanischen Oele gröfser ist als beim kaukasischen, dafs aber auch eine entsprechend stärkere Abnahme des Leuchtens der Flamme eintritt, so dafs am Ende des Versuches das kaukasische Oel durchweg eine hellere Flamme zeigt als das amerikanische; 3) dafs der Oelverbrauch zur Erzeugung gleicher Lichtmengen bei beiden Oelsorten ungefähr gleich, eher aber beim kaukasischen geringer ist als beim amerikanischen; 4) dafs die amerikanischen Oele auf der Lampe für kaukasisches Oel und die kaukasischen auf der Lampe für amerikanisches im Allgemeinen mit geringerer Lichtwirkung brennen.

Dabei mufs besonders darauf aufmerksam gemacht werden, dafs die amerikanischen Oele auf den mit stärkerer Luftzufuhr versehenen Lampen für kaukasische Oele zwar verhältnifsmäfsig heller brennen als die kaukasischen Oele auf amerikanischer Lampe, dafs aber, wie aus der ent-

sprechenden Tabellenspalte leicht zu ersehen, der Oelverbrauch für gleiche Lichtmengen sich beim amerikanischen, jedenfalls in Folge zu heftigen und raschen Brennens, erheblich steigert, dagegen beim kaukasischen eher zurückgeht; d. h. also, man würde unter Anwendung verschieden grofser amerikanischer Brenner, auf denen aber beide Oelsorten unter Ausstrahlung gleicher Lichtmengen brennen, weniger vom kaukasischen Erdöl verbrauchen als vom amerikanischen, wobei allerdings betont werden mufs, dafs dann die Flamme des kaukasischen Oeles weniger schön und weifs ist, als wenn man die Oele auf ihren zugehörigen Lampen verbrennt. Kurz, jede Erdölsorte verlangt ihren besonderen Brenner, ihre besondere Lampe.

Um vorläufig festzustellen, welche Fractionen des Handelspetroleums für gegebene Lampenverhältnisse die lichtgebendsten sind, wurden die einzelnen, innerhalb 50° siedenden Theile des eigentlichen Leuchtöles auf ihre Leuchtkraft in gleichen Lampen wie oben geprüft:

Kaukasisches Petroleum.

Fractionen	Nr. des Erdöles	Spec. Gewicht	Entflammungspunkt	Lichtstärke in der 1. Stunde	Lichtstärke am Ende des Versuches	Mittlere Lichtstärke aus 10 Ablesungen	Dauer des Versuches Stunden	g Oelverbrauch für 1 NK und Stunde	g Gewicht des Kohlenringes
1) Versuche mit 10-Linien-Brenner von *Wild und Wessel*									
150 bis 200°	I	0,805	31	9,7	9,4	9,5	5¼	4,0	nicht wägbar
200 bis 250°	I	0,835	63	7,9	7,0	7,4	6½	4,0	0,073
250 bis 300°	I	0,85	—	7,5	4,7	6,3	7	3,4	0,104
150 bis 300°	I	0,825	45,5	8,65	7,9	8,1	5	4,0	0,053
Alles Oel ausschl. der bis 150° sied. Th.	I	0,830	46	8,0	7,1	7,4	5	4,0	0,072
Alles Oel ausschl. der über 300° sied. Th.	I	0,820	26,5	9,1	8,6	8,8	6	4,1	nicht wägbar
2) Versuche mit 10-Linien- „Verbess. Kosmosbrenner“ von *Schuster und Baer*									
150 bis 200°	I	—	—	10,85	10,45	10,6	9½	3,9	nicht wägbar
200 bis 250°	I	—	—	9,95	9,25?	9,5	6½	3,0	nicht wägbar
250 bis 300°	I	—	—	9,4	6,8	7,56	9½	3,0	0,071
150 bis 300°	I	—	—	10,3	9,7	9,9	6	3,7	0,024
Alles Oel ausschl. der bis 150° sied. Th.	I	—	—	10,1	9,3	9,7	5	3,8	0,042
Alles Oel ausschl. der über 300° sied. Th.	I	—	—	10,85	10,55	10,57	6½	3,9	nicht wägbar

Amerikanisches Petroleum.

Fractionen	Nr. des Erdöles	Spec. Gewicht	Entflammungspunkt	Lichtstärke in der 4. Stunde	Lichtstärke am Ende des Versuches	Mittlere Lichtstärke aus 10 Ablesungen	Dauer des Versuches Stunden	g Oelverbrauch für 1 NK und Stunde	g Gewicht des Kohlenringes
Versuche mit 10-Linien-Brenner von *Wild und Wessel*									
150 bis 200°	I	0,795	27	9,35	8,6	8,8	6	3,9	nicht
	II	0,7905	26,5	9,4	8,4	8,7	$6^1/_3$	3,8	wägbar
200 bis 250°	I	0,815	41,5	8,4	6,9	8,0	$7^1/_4$	3,7	0,064
	II	0,810	39,0	8,5	7,0	8,0	5	3,85	0,059
250 bis 300°	I	0,825	—	7,5	6,3	7,1	6	3,7	0,103
	II	0,825	—	7,6	6,0	6,9	6	3,7	0,102
150 bis 300°	I	0,805	29	9,3	7,7	8,2	$6^1/_2$	3,8	0,023
	II	0,800	28	9,2	7,9	8,3	6	3,9	0,020
Alles Oel ausschl. der bis 150° sied. Th.	I	0,810	32	8,1	5,0	6,5	$6^1/_2$	4,0	0,140
	II	0,805	31	7,8	5,4	6,7	6	4,1	0,095
Alles Oel ausschl. der über 300° sied. Th.	I	0,800	19,5	8,7	7,8	8,4	$6^1/_2$	4,03	nicht
	II	0,800	18,5	9,05	8,0	8,4	$6^1/_3$	4,2	wägbar

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dafs unter Anwendung der näher bezeichneten Lampenconstructionen: 1) die niedriger siedenden Theile aller Petroleumsorten lichtgebender sind als die höher siedenden; 2) dieser Unterschied gröfser ist beim kaukasischen als beim amerikanischen; 3) die mittlere Leuchtkraft und der Oelverbrauch der Einzelfractionen zur Erzeugung gleicher Lichtmengen unter Anwendung entsprechender Lampen und bei 6 bis 7stündiger Brennzeit sich etwas günstiger stellt beim kaukasischen Erdöle; 4) der Rückgang der Leuchtkraft während mehrstündigen Brennens ungleich stärker ist bei der Fraction 250 bis 300° als bei der von 150 bis 200° und 200 bis 250° und dafs dieser Rückgang bezüglich der ersteren Fraction (250/300°) ein erheblich stärkerer ist beim kaukasischen (von 7,5 auf 4,7 bezieh. 9,4 auf 6,8) als beim amerikanischen (von 7,5 bis 7,6 auf 6,0 bis 6,3); 5) dafs dagegen das umgekehrte Verhältnifs statthat in Bezug auf die beiden niedriger siedenden Fractionen, sowie die gesammte, das eigentliche Leuchtöl in sich schliefsende Mittelfraction 150 bis 300°, indem Fraction 150 bis 300° des kaukasisches Oeles, mit verbessertem Kosmosbrenner geprüft, während 6stündigen Brennens nur von 10,3 auf 9,7, des amerikanischen Oeles in *Wild und Wessel*'scher Lampe dagegen von 9,2 bis 9,3 auf 7,7 bis 7,9 Lichtstärken zurückging; 6) dafs die unter 150° siedenden Theile des kaukasischen Handelspetroleums viel weniger zu dessen Leuchtkraft beitragen als beim amerikanischen und 7) die schweren, über 300° siedenden Theile die Leuchtkraft des kaukasischen Handelspetroleums viel weniger beeinträchtigen als diejenige des amerikanischen, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dafs das amerikanische Handels-

petroleum viel mehr von diesen schweren Oelen enthält (im Mittel obiger Versuche 25 Proc.) als das kaukasische (5,25 Proc.).

Inwieweit *gleiche* Mengen der über 290 oder 300° siedenden Schweröle die Leuchtkraft beider Oelsorten beeinträchtigen, haben wir noch nicht untersucht, vermuthen jedoch nach weiter oben gegebener Darlegung, sowie auf Grund der Ergebnisse mit Fraction 250/300° (unter 4), dafs dabei das amerikanische etwas günstigere Werthe geben wird als das kaukasische. Für Beurtheilung der praktisch nutzbaren Leuchtkraft der Handelswaare kommt dies jedoch nicht in Betracht; denn thatsächlich haben wir in den gewöhnlichen Petroleumsorten beim amerikanischen Erdöle mit weit gröfseren Mengen jener lichthemmenden Schweröle zu rechnen als beim kaukasischen; auch hat der eine von uns in der *Chemischen Industrie*, 1885 S. 44 schon früher nachgewiesen, was auch durch die in obiger Tabelle aufgeführten Entflammungspunkte bestätigt wird, dafs, wenn man die Schweröle aus dem amerikanischen Handelspetroleum beseitigt, der Entflammungspunkt derselben unter die gesetzlich gestattete Entflammungsgrenze von 21° heruntergedrückt wird, so dafs mit Beseitigung der Schweröle auch eine entsprechende Menge der leichtesten Essenzen entfernt werden mufs, was selbstverständlich eine Vertheuerung der Waare zur Folge hat. Ein Gleiches tritt bei dem in Deutschland verkauften kaukasischen Petroleum der *Gebrüder Nobel* nicht ein, da dort, wie obige Tabellen zeigen, durch Entfernung der über 300° siedenden Theile der Entflammungspunkt nur auf 26,5° heruntersinkt.

III. Ueber den Aufstieg des Oeles im Dochte.

Das Aufsteigen des Oeles im Dochte ist in erster Linie abhängig von der Capillarität und von der Zähflüssigkeit des Oeles, sowie auch von der Beschaffenheit des Dochtes. Je stärker die Capillarität, desto *höher* wird das Oel im Dochte in die Höhe steigen, wobei selbstverständlich auch das specifische Gewicht des Oeles seinen Einfluſs geltend macht, und je dünnflüssiger das Oel, um so *rascher* wird es in die Höhe gehen. Durch Bestimmung der Capillarität und der sogen. „Viscosität“ (Klebrigkeit) erhält man Anhaltspunkte für Beurtheilung verschiedener Oelsorten hinsichtlich ihres Verhaltens beim Brennen. Während des Brennens des Oeles in der Lampe ist, wie *Zaloziecki* (1886 260 127) zuerst hervorgehoben hat, die Raschheit des Aufstieges im Dochte auch noch von der Schnelligkeit bezieh. Stärke der Verbrennung abhängig. Selbstverständlich aber kann der letztere Einfluſs nicht allein mafsgebend sein, denn auch bei leichtester Brennbarkeit des Oeles wird die Flamme oben am Dochte schlecht brennen, wenn dieselbe zu hoch über dem Oelspiegel steht, das Nachsaugen in dem langen herausragenden Dochtstücke also einem zu grofsen Widerstande begegnet und in Folge dessen nicht genügend Oel zugeführt wird, oder wenn der Docht selbst von ungünstiger Capillarbeschaffenheit ist.

Obgleich wir uns von vornherein gesagt haben, dafs es für die Beurtheilung ausreichender Speisung der Flamme mehr darauf ankommen mufs, *wie rasch* das Oel bis zu den in unseren Lampen üblichen Dochtstellungen in die Höhe geht, als *wie hoch* in einem leeren Dochte dasselbe überhaupt emporzusteigen im Stande ist, erschien es uns dennoch von wissenschaftlichem Interesse, die beiden Erdölsorten und einzelne ihrer Fractionen auch in letzterer Beziehung einer kurzen vergleichenden Prüfung zu unterziehen.

Bei diesen Versuchen zur Ermittelung der Capillarität bedienten wir uns, da am Dochte selbst genaue Beobachtungen nicht zu machen waren, kleiner Glascapillaren, wobei immer dieselben drei verschieden weiten, in ihrem Durchmesser genau gemessenen Röhrchen mit eingeätzter Millimetertheilung zur Anwendung kamen. Die Röhrchen wurden bei immer derselben Temperatur (17°) mit ihrem Nullpunkte auf den Flüssigkeitsspiegel eingestellt und die Steighöhen an den Theilungen abgelesen. Die unten aufgeführten Zahlen sind Mittel aus je drei solcher Einzelbestimmungen mit den drei verschieden weiten Röhrchen. Durch Vergleichsversuche, wobei wir das Röhrchen nach jedesmaligem Versuche genau an der Stelle, bis zu welcher das Oel gestiegen war, abschnitten und genau mafsen, wurde die Zuverlässigkeit unseres Verfahrens festgestellt.

Bedeutet h die Steighöhe, s das specifische Gewicht der Flüssigkeit, r den Radius des Capillarröhrchens und α die Capillarconstante, so ist:

$$hr = \frac{2\alpha}{s} \quad \text{oder} \quad \alpha = \frac{hrs}{2}.$$

In dieser Art berechnet, ergaben sich bei Prüfung je zweier Petroleumsorten und deren Fractionen die folgenden Capillarconstanten (α auf durch 2 theilbare Hundertel abgerundet):

Nr.	Ganzes Oel	Ganzes Oel ohne Fract. unter 150°	Fraction 150 bis 300°	Fraction unter 300°	Dieselbe + 10 % Rückstände	Dieselbe + 20 % Rückstände	Dieselbe + 30 % Rückst.
			Kaukasisches Brennpetroleum				
I	$\alpha = 2{,}69$	2,60	2,68	2,65	2,65	2,60	2,60
II	$\alpha = 2{,}63$	2,64	2,62	2,69	2,59	2,62	2,58
Mittel	$\alpha = 2{,}66$	2,62	2,65	2,67	2,62	2,61	2,59
			Amerikanisches Brennpetroleum				
I	$\alpha = 2{,}56$	2,52	2,58	2,61	2,54	2,53	2,50
II	$\alpha = 2{,}64$	2,60	2,60	2,65	2,60	2,57	2,48
Mittel	$\alpha = 2{,}60$	2,56	2,59	2,63	2,57	2,55	2,49

Diese Versuchszahlen ergeben, dafs ein nennenswerther Unterschied in Bezug auf Capillarität zwischen den beiden Petroleumsorten nicht besteht, sie also in Dochten ungefähr gleich hoch steigen, dafs aber die schwersiedenden Fractionen die Capillarkraft der Erdöle etwas vermindern.

Um die für den praktischen Gebrauch des Erdöles jedenfalls viel wichtigere *Schnelligkeit des Aufstieges im Dochte* zu bestimmen, war es das Nächstliegende und Einfachste, die Beobachtungen an den Erdölen

und dessen Fractionen mit dem Dochte selbst anzustellen. Wir verwendeten dabei immer ein und dieselbe Dochtsorte, bei jedesmaligem Versuche immer neu und besonders getrocknet, von 5 zu 5cm mit aufgezeichneten Marken versehen. Bei jedesmaligem Versuche wurde der Docht bis zur ersten als Nullpunkt gerechneten Marke senkrecht in das Oel eingehängt und dann die Zeit in Minuten, am besten bei Lampenlicht, bestimmt, welche das Oel gebrauchte, um bis zur Marke 10 und 15cm emporzusteigen:

Aufstieg	Ganzes Oel	Ganzes Oel ohne Fract. unter 150°	Fraction 150 bis 300°	Fraction unter 300°	Dieselbe + 10 % Rückstände	Dieselbe + 20 % Rückstände	Dieselbe + 30 % Rückst.
			Kaukasisches Brennpetroleum				
bis 10cm	$\alpha = 3{,}5$	4	3,5	2,5	3,5	4	5
„ 15cm	$\alpha = 8{,}75$	10,5	9,5	8	9,5	11	11
			Amerikanisches Brennpetroleum				
bis 10cm	$\alpha = 4$	4,75	3,5	3,5	4	4,5	6
„ 15cm	$\alpha = 11$	13,5	10,5	10	12	13	15

Diese Versuche beweisen, dafs die Erdöle um so langsamer im Dochte in die Höhe steigen, je mehr schwersiedende Theile sie enthalten, und aufserdem, dafs die Schnelligkeit des Aufstieges trotz höheren specifischen Gewichtes (0,820) etwas gröfser ist beim kaukasischen als beim amerikanischen (0,805 sp. G.). Zeigt uns dieses letztere Ergebnifs, dafs die Schnelligkeit des Aufstieges bei den beiderseitigen Brennpetroleumsorten nicht im Verhältnisse ihrer specifischen Gewichte steht, so führt die erstere Thatsache zu der Schlufsfolgerung, dafs, da die Klebrigkeit (Viscosität) der Fractionen ein und derselben Oelsorte mit steigendem Siedepunkte und damit auch steigendem specifischem Gewichte zunimmt, die Raschheit des Dochtaufstieges direkt abhängig ist von der Viscosität der betreffenden Oele und Oelfractionen.

Um diese Schlufsfolgerung auf ihre Richtigkeit zu prüfen, haben wir zunächst dieselben kaukasischen und amerikanischen Brennöle auf ihre Viscosität geprüft und dabei gefunden (*Engler*'s Apparat, vgl. 1885 258 * 126, Wasser = 1 gesetzt), dafs das kaukasische Brennöl die Viscosität 1,07, das amerikanische die von 1,15 besitzt. Trotz geringeren specifischen Gewichtes ist also das amerikanische Erdöl des Handels etwas dickflüssiger und dem entsprechend steigt es in Folge gröfseren Reibungswiderstandes auch langsamer im Dochte in die Höhe.

Noch deutlicher geht die Richtigkeit dieses Satzes aus den folgenden Versuchen mit Oelen von sehr abweichenden Viscositätsgraden hervor:

	Sp. Gew.	Viscosität	Zeit des Aufstieges
Sächsisches Paraffinöl, hell	0,855	1,37	bis 10cm . . 10 Min. 15 . . 29
Sächsisches Gasöl	0,900	2,46	10 . . 17,5 15 . . 45
Kaukasisches Spindelöl . .	0,897	10,38	10 . . — 15 . . —

Um endlich die Unabhängigkeit der Schnelligkeit des Dochtaufstieges

von dem specifischen Gewicht, soweit überhaupt die Ergebnisse unserer Viscositätsbestimmungen von dem specifischen Gewichte unabhängig sind, darzuthun, mögen noch die folgenden Versuche mit Oelen von sehr verschiedenen Viscositätsgraden dienen. Dabei wurden in drei in gleicher Weise durchgeführten Versuchsreihen kaukasisches und amerikanisches Brennpetroleum, sowie sächsisches Solaröl durch leichtes bezieh. schweres Mineralöl einmal auf das specifische Gewicht 0,800 des amerikanischen, das zweite Mal auf das von 0,825 des kaukasischen Erdöles, das dritte Mal auf das von 0,830 des sächsischen Mineralöles (immer bei 17°) gebracht und dann mit jeder derart vorgerichteten Oelsorte das Verhältnifs zwischen Viscosität und Dochtaufstieg festgestellt:

Oelsorte	Spec. Gew. = 0,800			Spec. Gew. = 0,825			Spec. Gew. = 0,830		
	Viscosität	10 cm	15 cm	Viscosität	10 cm	15 cm	Viscosität	10 cm	15 cm
Amerikanisches Erdöl . .	1,12	4	11 Min.	1,32	6	15 Min.	1,40	6,5	16,5 Min.
Kaukasisches Erdöl	1,00	3	8	1,08	3,5	8,5	1,11	4	10,5
Sächsisches Solaröl	0,98	2,5	7	1,04	3	7,5	1,09	3,5	8,5

Immer war bei diesen Versuchen das amerikanische Petroleum trotz gleicher specifischer Gewichte das dickflüssigste und in gleicher Weise stieg dasselbe auch in allen Fällen am langsamsten im Dochte in die Höhe. Auch läfst die Versuchsreihe deutlich erkennen, wie die Steigzeiten bei Oelen gleicher Viscosität thatsächlich auch die gleichen sind: z. B. kaukasisches Oel mit 0,825 sp. G. und 1,08 Viscosität, sowie Solaröl mit 0,830 sp. G. und 1,09 Viscosität zeigen beide die Steigzeiten 3,5 bezieh. 8,5 Minuten u. s. w. *Demnach läfst sich also durch eine Viscositätsbestimmung auch die Schnelligkeit des Aufstieges im Dochte feststellen, denn je höher der Viscositätsgrad, um so langsamer der Aufstieg im Dochte.*

Da unter Anwendung unseres Viscosimeters für Schmieröle die Zeitunterschiede des Auslaufes verschiedener Brennpetroleumsorten zu gering ausfallen, verwenden wir jetzt dabei immer einen der oben genannten Apparate mit auf $1^{mm},5$ verengter Auslaufspitze. *Nobel*'sches Brennöl fliefst aus einem solchen Apparate um 20 bis 30 Secunden rascher ab als amerikanisches.

Dafs *während des Brennens* die Schnelligkeit des Aufstieges lediglich durch den Oelverbrauch in der Flamme, also durch die Schnelligkeit des Brennens geregelt wird, worauf zuerst *Zalociecki* hingewiesen hat, mufs unbedingt als richtig anerkannt werden; nur mufs selbstverständlich dabei die Viscosität des Oeles so gering bezieh. sein specifisches Vermögen, rasch im Dochte in die Höhe zu steigen, so grofs sein, dafs eine genügende Speisung der Flamme überhaupt möglich ist. Auch unsere besten Erdöle brennen nicht mehr auf Lampen, bei denen beispielsweise die Flamme 40^{cm} über dem Oelspiegel steht, obgleich das Oel weit höher als 40^{cm} im Dochte zu steigen vermag. Aber je höher das Oel steigt, um so langsamer vollzieht sich, was auch aus obigen Versuchen erhellt, dieser Aufstieg in Folge der sich mehrenden

Reibung und für jedes Oel besteht deshalb eine Höhengrenze, über welche hinaus dasselbe zwar noch steigt, aber nicht mehr rasch genug steigt, um der Flamme genügend Oel zuzuführen. Je gröfser die Viscosität, desto niedriger diese Höhengrenze und desto weniger hoch darf der Dochtrand mit der Flamme über den Oelspiegel emporragen. Genügende Luftzufuhr zur Flamme vorausgesetzt, wird man deshalb auch das schwerste Mineralöl auf Lampen verbrennen können, in denen das Oel nur wenig oder gar nicht zu steigen braucht, um zur Flamme zu gelangen.

IV. Ueber das Leuchten und über den Rückgang der Leuchtkraft der Flamme während des Brennens.

Ueber die Ursachen des Rückganges der Leuchtkraft während mehrstündigen Brennens des Oeles in einer Lampe herrschen noch verschiedene Ansichten. Man führt dieselben theils zurück auf das Herabsinken des Oelspiegels und dadurch erschwerte Speisung der Flamme durch den immer höher hervorragenden Docht, theils auf eine Verdickung des Oeles in Folge rascherer Verbrennung der leichten Oele gegenüber den schwereren, welche letzteren sich demgemäfs in dem rückständigen Oele anreichern und dessen specifisches Gewicht erhöhen, theils endlich darauf, dafs durch die brennende Flamme an dem Dochtrande ein Kohlenring gebildet wird, welcher den Zutritt und die Vertheilung des aufsteigenden Oeles in der Flamme hemmt und verhindert.

Dafs ein Theil des Rückganges der Leuchtkraft auf Kosten der in Folge sinkenden Oelspiegels sich vergröfsernden Steighöhe zu setzen ist, geht aus Untersuchungen von *Biel* (1879 **232** 354), *Schmelck* (1885 **255** 39. 79) u. A. deutlich hervor; dafs jedoch dieser Rückgang nur zum kleinen Theile seine Ursache in dem sinkenden Oelspiegel hat, ergibt sich aus früheren Versuchen des einen von uns (a. a. O. S. 47) und ist auch durch neuere Versuche *Thörner*'s bestätigt worden.

Darüber jedoch, ob während des Brennens der Lampe das Oel im Behälter in Folge rascheren Abbrennens der leichten Essenzen eine Verdichtung und Verdickung erleidet, gehen die Ansichten noch aus einander. *M. Albrecht*[2], *Junker*[3] und *Thörner*[4] können bei gewöhnlichem Brennpetroleum eine irgend ins Gewicht fallende Zunahme des specifischen Gewichtes nicht wahrnehmen und *Thörner* stellt eine solche Abnahme nur fest für Oele mit abnorm hohem Gehalte an leichten Essenzen, während *Zaloziecki* (vgl. 1886 **260** 134) den Rückgang der Leuchtkraft mit der Zunahme des specifischen Gewichtes in Zusammenhang bringt.

Um uns in dieser Beziehung Gewifsheit zu verschaffen, wurde ein amerikanisches Petroleum mit einem Gehalte von 16 Proc. unter 150°

[2] *Zeitschrift für Paraffinindustrie*, 1879 S. 25.
[3] *Chemiker-Zeitung*, 1883 S. 650.
[4] Daselbst 1886 S. 583.

siedender Theile in einer Lampe so lange gebrannt, bis die Oelmenge auf $^1/_5$ herabgemindert war. Bei einer anfänglichen Lichtstärke von 11,7 und dem specifischen Gewichte (mittels Piknometer bestimmt) von 0,8076 ging die Lichtstärke während $5^1/_2$ stündiger Brennzeit auf 8,3 zurück; dagegen wurde das specifische Gewicht zu 0,8069 gefunden, *es hatte sonach eine über die Fehlergrenze der Bestimmungsmethode hinausgehende Abnahme nicht ergeben.*

Bei der verhältnifsmäfsig geringen Concentration des Oeles auf $^1/_5$ konnte der Unterschied möglicherweise so gering sein, dafs er der Beobachtung entging. Deshalb wurden fünf Reste der beschriebenen Art vereinigt, der Behälter der Erdöllampe damit gefüllt und das Ganze nochmals bis auf $^1/_5$ heruntergebrannt. Jetzt war eine Concentration gegenüber dem ursprünglichen Petroleum auf $^1/_{25}$ vorhanden. Auch hier ging die Leuchtkraft während $5^3/_4$ stündiger Brennzeit von 11,4 auf 8 Lichtstärken zurück, während aber das specifische Gewicht des Oeles im Behälter zu Anfang und zu Ende 0,8069 betrug, *also unverändert geblieben* war.

Ueber den Einflufs des am Dochte sich ansetzenden Kohlenringes sind die ersten Untersuchungen von dem einen von uns (a. a. O. S. 47) veröffentlicht worden. Es ergab sich daraus, dafs die von 11,7 während mehrstündiger Brennzeit auf 6,8 Lichtstärken zurückgegangene Leuchtkraft durch Entfernung des Kohlenringes auch bei niedrigstem Oelspiegel wieder auf 9,5 gesteigert werden konnte, woraus folgt, dafs dem Sinken und der Verdickung des Oeles jedenfalls nur zum geringsten Theile der Rückgang der Leuchtkraft zugeschrieben werden darf.

Auch bei dem obigen Versuche ging nach Verminderung des Oelvolumens durch andauerndes Brennen auf $^1/_{25}$ die von 11,4 auf 8 Lichtstärken herabgerückte Leuchtkraft wieder auf 11,5 in die Höhe, nachdem der Kohlenring entfernt worden war, trotzdem nur noch ein kleiner Oelrest im Behälter sich befand.

Dafs die Menge der sich ausscheidenden Kohle am Dochte von der Menge der im Petroleum enthaltenen schweren Oele abhängt, ist ebenfalls schon vor längerer Zeit im hiesigen Laboratorium (a. a. O.) festgestellt, in neuerer Zeit von *Zaloziecki* und von *Thörner* bestätigt worden. Auch die oben mitgetheilten Versuche, bei welchen die Menge der ausgeschiedenen, mit Petroläther gewaschenen und getrockneten Kohle durch unmittelbare Wägung ermittelt wurde, beweisen die Richtigkeit jenes Satzes. Ganz besonders aber springt bei der photometrischen Prüfung der Einzelfractionen in die Augen, wie mit zunehmendem specifischem Gewichte und steigender Siedetemperatur die Menge der ausgeschiedenen Kohle zunimmt: die Fractionen 150 bis 200° geben nicht wägbare Mengen, diejenigen von 250 bis 300° meist über 0g,1 Kohle. Desgleichen hat man starke Kohlenausscheidung, wenn vom Brennpetroleum nur die unter 150° siedenden leichten Essenzen, dagegen fast

gar keine Kohlenbildung, wenn die über 300° siedenden Theile abgetrennt sind. Ziemlich parallel mit der ausgeschiedenen Kohlenmenge am Dochte verläuft der Rückgang der Leuchtkraft der Flamme, d. h. wo viel Kohle, da starker Rückgang.

Aus denselben Versuchen ist aber auch noch der Schluſs zu ziehen, daſs die Ausscheidung der Kohle nicht bloſs abhängig ist von dem Schwerölgehalte des Petroleums, denn ein und dasselbe Erdöl gibt auf der einen Lampe einen starken, auf einer anderen einen nur schwachen Kohlenring; so z. B. das kaukasische Oel (S. 78) mittels des 14-Linien-Brenners von *Wild und Wessel* bis 0g,132, mit dem Brenner von *Schuster und Baer* aber, welcher stärkere Luftzufuhr hat, nur 0g,024. Aehnliches zeigen auch die Versuche mit einzelnen Theilen der Oele, auch hier immer mit entsprechender Abnahme der Leuchtkraft.

Aus den obigen Versuchen müssen die folgenden allgemeinen Schlüsse gezogen werden:

1) Vergleichende Messungen über Lichtwirkung verschiedener Oelsorten haben nur dann einen Werth, wenn sie unter Anwendung verschiedener, der Natur des betreffenden Oeles am meisten angepaſster Brenner durchgeführt sind.

2) Auch bei vergleichenden Lichtmessungen mit einzelnen Fractionstheilen der Oele müssen Brenner mit verschieden starkem Luftzuge verwendet werden.

3) Fast alle die zahlreichen bisher ausgeführten vergleichenden Lichtmessungen mit Oelen verschiedener Abstammung und mit verschieden siedenden Theilen ein und desselben Petroleums besitzen einen Werth nur für die zufälligen und eng begrenzten Bedingungen *einer* Lampe; denn prüft man die schwereren Erdölsorten oder die höher siedenden Fractionen derselben auf Lampen mit erheblich verstärktem Luftzuge, so dreht sich das bisher gefundene Verhältniſs zu Gunsten der schweren Oele um und diese werden lichtgebender als die leichten Essenzen. Der in letzter Zeit vielfach ausgesprochene und bisher nicht bestrittene Satz, daſs die niedriger siedenden Fractionen unseres Brennpetroleums lichtgebender sind als die höher siedenden, entbehrt sonach, allgemein ausgesprochen, nicht bloſs jedweden durchschlagenden Beweises, sondern ist falsch.

4) Kohlenausscheidung am Dochte findet nur statt: a) wenn das Erdöl aus zu extremen Bestandtheilen bezüglich des Siedepunktes zusammengesetzt ist und wenn b) der Luftzutritt im Brenner im Verhältnisse zu der Schwere des Oeles ein zu schwacher ist.

5) Die Destillationsprobe und die Bestimmung der Viscosität liefern die wichtigsten Anhaltspunkte für die vorläufige Beurtheilung der Brauchbarkeit eines Petroleums zum Brennen auf bestimmten Lampen.

Karlsruhe, Juni 1886.

Ueber die Prüfung von Stärkekleister.

Verschiedene Sorten Stärke geben, selbst wenn sie dieselbe chemische Zusammensetzung haben, oft Kleister von ganz verschiedener Zähigkeit. Da aber Stärke, welche dicken Kleister liefert, namentlich zur Verwendung in Druckerei, Appretur u. s. w. Vortheile bietet, ist eine Prüfung des Kleisters auf seine Zähigkeit wichtig. Bis jetzt wurde die Probe gewöhnlich so ausgeführt, dafs man Stärke durch Kochen mit Wasser verkleisterte und nach Erkalten die Dicke des Kleisters durch Betasten mit den Fingern beurtheilte. Natürlich kann eine solche Probe nur wenig Anspruch auf Genauigkeit machen, denn je nach der Menge Wasser, welche man benutzt, erhält man Kleister verschiedener Dicke. Da das Kochen gewöhnlich in offenen Gefäfsen ausgeführt wird, werden die Ergebnisse auch dadurch beeinflufst, dafs je nach der Zeit, welche die Verkleisterung in Anspruch nimmt, verschiedene Mengen Wasser verdampfen. Um dies zu vermeiden, nimmt *W. Thomson* nach dem *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 143 die Verkleisterung in einem geschlossenen cylindrischen Gefäfse vor, in welchem ein Rührer auf und ab bewegt werden kann. In diesem Gefäfse wird die Stärke mit dem 6fachen Gewichte Wasser unter beständigem Rühren im Wasserbade erhitzt. Etwa 5 Minuten, nachdem das Wasser den Kochpunkt erreicht hat, läfst man abkühlen.

Thomson führte Versuche aus, um über die Zähigkeit von Kleister durch Auflegen von Gewichten bis zum Einsinken nähere Anhaltspunkte zu erhalten. Auch durch Saugen des Kleisters durch kleine Oeffnungen und Beobachtung des dazu nöthigen Luftdruckes hoffte er eine genaue Vergleichung der Dicke verschiedener Kleister zu ermöglichen. Beide Verfahren bewährten sich aber nicht. Die besten Ergebnisse erhielt er durch Einfallenlassen eines Körpers aus bestimmter Höhe in den Kleister und Beobachtung der Tiefe ihres Eindringens. Als Fallkörper wurde eine Eisenspindel ($25^{mm} + 4^{mm}$) benutzt, welche an beiden Enden zugespitzt ist; dieselbe wird in einer Höhe von 300^{mm} über der Stärke durch einen Elektromagnet gehalten und fällt dann durch Unterbrechung des Stromes. Bei sehr dünnem Kleister sinkt die Spindel, selbst nachdem sie alle lebendige Kraft verloren hat, noch bedeutend durch ihr Eigengewicht und die Beobachtungen sind daher weniger genau. *Thomson* verfährt so, dafs er die zu prüfenden Stärkesorten, sowie auch eine als Einheit angenommene Stärke zu gleicher Zeit und unter gleichen Bedingungen verkleistert; dann läfst er die Gefäfse mit dem Kleister über Nacht in kaltem Wasser stehen und macht mit jeder Sorte 8 Versuche, indem er den Fallkörper in der Mitte sowie am Rande des Gefäfses in den Kleister einfallen läfst und die Einsenktiefe beobachtet. Der Durchschnitt der so erhaltenen Zahlen gibt das Mafs für die Festigkeit des

Kleisters. *Thomson* findet, dafs dieses Verfahren zuverlässige Anhaltspunkte über den Werth der Kleister, welche verschiedene Stärkesorten geben, liefert.

Neue Azofarbstoffe (Patentklasse 22).

Nach Angabe der *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation* in Berlin (D. R. P. Nr. 35615 vom 17. März 1885) können die durch alkalische Reduction von Ortho- oder Paranitrotoluol oder von einem Gemische beider, dem technischen Nitrotoluol, hergestellten *Tetrazoverbindungen des Tolidins* mit α- und β-Naphtylamin und deren Mono- und Disulfosäuren schöne, theils sprit-, theils wasserlösliche Farbstoffe bilden, welche ungebeizte Baumwolle im Seifenbade tief *gelbroth* bis *blauroth* färben und von den entsprechenden Benzidinfarbstoffen durch ihren Ton und gröfsere Echtheit gegen Licht und Säuren wesentlich verschieden sind. Während der von *Böttiger* (1884 254 394) aus Tetrazodiphenyl mit α-Naphtionsäure erhaltene und im Handel unter dem Namen „Congo“ bekannte rothe Farbstoff von den geringsten Spuren Essigsäure braun bis schwarz wird, zeigt der entsprechende Farbstoff aus Tetrazoditolyl bei weitem nicht so grofse Empfindlichkeit gegen verdünnte Säuren und ist bedeutend lichtechter als dieser.

Ein noch gröfserer Unterschied zwischen den Benzidin- und Tolidinfarbstoffen ergibt sich in Verbindung mit β-Naphtylaminsulfosäuren, seien dieselben durch unmittelbare Sulfirung von β-Naphtylamin oder durch Erhitzen von *Schäffer*'scher β-Naphtolsulfosäure mit Ammoniak erhalten. In beiden Fällen bildet Tetrazodiphenyl mit denselben Farbstoffe, welche selbst in kochendem Wasser unlöslich und in der beschriebenen Form nicht auf Baumwolle zu fixiren, also technisch völlig werthlos sind.

Dagegen bildet das Tetrazoditolyl in Verbindung mit diesen Sulfosäuren wasserlösliche Farbstoffe, welche durch ihre völlige Echtheit gegen starke Essigsäure und selbst gegen verdünnte Mineralsäuren, sowie durch das Feuer ihrer Farbe sehr werthvoll sind.

Zur Herstellung dieser Farbstoffe läfst man wässerige Lösungen der Tetrazoditolylsalze in die wässerigen Lösungen der α- und β-Naphtylaminsalze oder in die in Wasser fein vertheilten Mono- und Disulfosäuren des α- und β-Naphtylamins einlaufen und stumpft die vorhandenen freien mineralischen Säuren durch Salze der organischen Säuren, z. B. durch essigsaures Natron, ab. Die so gebildeten spritlöslichen Farbstoffe werden durch Behandeln mit rauchender Schwefelsäure in wasserlösliche Farbstoffe übergeführt, welche dann in ihren Eigenschaften grofse Aehnlichkeit mit den unmittelbar erhaltenen wasserlöslichen Farbstoffen zeigen, nur etwas stumpfer als diese sind.

Es werden z. B. 150^{k} schwefelsaures Tolidin (Diamidoditolyl), erhalten aus technischem Nitrotoluol, in Wasser fein vertheilt, mit 50^{k} Salzsäure von 21° B. versetzt und zu der mit Eis gekühlten Lösung 22^{k}.2 Natriumnitrit, in 10^{l} Wasser

gelöst, langsam hinzulaufen gelassen. Es bildet sich so das Tetrazoditolylchlorid. Diese Lösung setzt man darauf zu einer wässerigen Lösung von 58k salzsaurem α- oder β-Naphtylamin, stumpft die freie mineralische Säure durch Natriumacetat ab und läfst das Gemisch etwa 24 Stunden stehen. Der so erhaltene dunkelbraune bezieh. hochrothe Niederschlag wird abfiltrirt und behufs Ueberführung in seine Sulfosäuren getrocknet. Ferner werden 50k des trockenen, spritlöslichen Farbstoffes unter Umrühren langsam in 150k rauchende Schwefelsäure von 20 Proc. Anhydridgehalt bei 15° eingetragen, die so erhaltene tiefblaue Schmelze wird so lange bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen, bis die Sulfirung vollendet ist, darauf in Wasser gegossen und die ausgeschiedene Sulfosäure durch Behandeln mit Natronlauge oder Soda in ihr Natronsalz übergeführt.

Nach einem anderen Verfahren wird das Tetrazoditolylchlorid zu 73k in Wasser fein vertheilter Naphtionsäure, d. h. schwerlösliche α-Naphtylaminsulfosäure, hinzugefügt, die freie mineralische Säure durch Hinzufügen von essigsaurem Natron abgestumpft und das Gemisch mehrere Tage unter häufigem Umrühren stehen gelassen. Es bildet sich so ein rothbrauner, schleimiger Niederschlag, welcher durch Erwärmen und Neutralisiren mit Natronlauge oder Soda in sein Natronsalz übergeführt wird. Beim Erkalten fällt der Farbstoff fast quantitativ als ein orangerothes Pulver aus, welches ungebeizte Baumwolle tief *blauroth* färbt.

Einen *scharlachrothen*, säureechten Farbstoff, welcher an Schönheit die oben beschriebenen Farbstoffe noch übertrifft, erhält man aus der β-Naphtylaminsulfosäure, gebildet durch Erhitzen der *Schäffer*'schen β-Naphtolsulfosäure mit Ammoniak. Nachdem man zu der wässerigen Lösung von 80k β-naphtylaminsulfosaures Natron überschüssige Sodalösung hinzugefügt hat, läfst man in dieselbe langsam unter Umrühren und Eiskühlung das Tetrazoditolylchlorid einlaufen. Es bildet sich ein bräunlich rother Niederschlag, welcher sich nach etwa 12stündigem Stehen vollständig auflöst. Fügt man nun zu der so erhaltenen Farbstofflösung Kochsalzlösung hinzu, so fällt ein rother schleimiger Niederschlag, welcher durch Erwärmen krystallinisch wird und das Natronsalz jenes oben beschriebenen Farbstoffes darstellt.

Nach *Dahl und Comp.* in Barmen (D. R. P. Nr. 35788 vom 18. Oktober 1885) werden zur Herstellung von *Naphtolsulfiden* 100k Naphtol mit 22k Stangenschwefel in einem mit Rührwerk versehenen geschlossenen gufseisernen Kessel auf 170 bis 180° erhitzt und so lange auf dieser Temperatur gehalten, als noch Schwefelwasserstoff entweicht. Hierauf wird die Schmelze erkalten gelassen und nach dem Erstarren zerkleinert. Der Prozefs dauert 10 bis 12 Stunden. Um letzteren auf 4 bis 5 Stunden abzukürzen, werden beim Schmelzen von 100k Naphtol mit 22k Schwefel bei 160° allmählich 79k Bleiglätte zugegeben, wobei aber eine Temperaturerhöhung über 175° zu vermeiden ist. Beim α-Naphtol ist die Einwirkung des Bleioxydes eine ziemlich träge und das Entweichen nicht unbeträchtlicher Mengen Schwefelwasserstoffes kann nicht verhindert werden; dagegen wirkt Bleioxyd beim Zusatze zur β-Naphtolsulfidschmelze äufserst kräftig ein; bald nach dem Eintragen von Bleioxyd entweicht Wasserdampf und es kann, wenn etwas zu rasch zugesetzt wurde, eine sehr heftige, von starker Erhitzung begleitete Reaction eintreten, weshalb hierbei Vorsicht erforderlich ist.

Die erhaltenen Schmelzen werden mit Natronlauge gelöst, mit heifsem Wasser verdünnt und filtrirt. Die Naphtolsulfide werden durch Säuren gefällt, abgepreſst und getrocknet.

Das so erhaltene rohe α-Naphtolsulfid bildet ein graues Pulver, welches durch Fällung aus Eisessiglösung weifs erhalten werden kann. In Natronlauge löst es sich leicht und wird durch Salzsäure wieder unverändert ausgefällt. Die Lösung in Natronlauge ist gelb, fluorescirt nicht und färbt sich an der Luft grün. In Alkohol ist das α-Naphtolsulfid ziemlich löslich, ebenso in Eisessig; in verdünnter Essigsäure und in Wasser löst es sich nicht. β-Naphtolsulfid stellt in rohem Zustande ein weifses Pulver dar, welches sich in Natronlauge leicht löst; diese Lösung ist gelb gefärbt und fluorescirt nicht; Salzsäure scheidet daraus wieder unverändertes Naphtolsulfid ab. In heifsem Alkohol ist es ziemlich löslich und krystallisirt daraus in prachtvoll glänzenden Prismen oder Täfelchen aus; schwerer löst sich β-Naphtolsulfid in Eisessig und Benzol, aus welchen es in Nädelchen krystallisirt. In verdünnter Essigsäure und in Wasser löst es sich nicht. Sein Schmelzpunkt wurde bei 214° (unberichtigt) gefunden. Die Zusammensetzung der Verbindungen entspricht anscheinend der Formel $(C_{10}H_6OH)_2S$.

Wie die Naphtole verbinden sich die Naphtolsulfide mit gleichen Molekülen Diazoverbindungen zu *Azofarbstoffen*. Das α-Naphtolsulfid liefert braune bis braunviolette, das β-Naphtolsulfid orange bis blaurothe Farbstoffe. Von den mittels der Naphtole zu erhaltenden Azoverbindungen unterscheiden sie sich dadurch, dafs sie im Allgemeinen leichter löslich sind als diese, beim Ausfärben wesentlich röthere bezieh. blauere Töne liefern und die, wie es scheint, allen Schwefel enthaltenden Azofarbstoffen eigenthümliche Eigenschaft besitzen, sehr langsam an die Wollfaser zu gehen und dem Waschen mit Seife zu widerstehen.

Zur Herstellung eines blaurothen Farbstoffes werden z. B. 50^k naphtionsaures Natron in bekannter Art diazotirt und bei einer Temperatur von etwa 5° zu einer Auflösung von 65^k,5 β-Naphtolsulfid in 80^k 20procentiger Natronlauge gegeben, wobei die Lösung durch Zusatz von Soda alkalisch gehalten werden mufs. Der entstandene Farbstoff wird durch Kochsalz ausgefällt, in üblicher Weise gereinigt und getrocknet; er färbt Wolle in saurem Bade waschecht blauroth.

Zur Darstellung von Azofarbstoffen aus den Naphtolsulfiden können nur Sulfosäuren von Diazoverbindungen in Anwendung gebracht werden, da sonst zu schwer lösliche Verbindungen entstehen. Aus α-Naphtolsulfid und den Sulfosäuren des Diazobenzols, Diazotoluols und Diazoxylols, des α- und β-Diazonaphtalins, des Diazoazobenzols, Diazoazotoluols und Diazoazoxylols erhält man *rothbraune* bis *braunviolette* Azofarbstoffe, während durch Einwirkung der genannten Diazoverbindungen auf das β-Naphtolsulfid *rothorange* bis *blauroth* färbende Azoabkömmlinge erhalten werden können.

Besonders wichtig sind die Farbstoffe aus β-Naphtolsulfid mit Diazobenzolparasulfosäure, welche *rothorange* färbt, der mit α- und mit β-Diazonaphtalinsulfosäure, welche *blauroth* bezieh. *ponceauroth* färben.

Nach ferneren Angaben von *Dahl und Comp.* (D. R. P. Nr. 35 790 vom 7. November 1885) werden zur Herstellung von *Azofarbstoffen aus Thioparatoluidin* 100^k Paratoluidin mit 28^k Stangenschwefel zusammengeschmolzen und unter fortwährendem Rühren bis zum Aufhören der Schwefelwasserstoff-Entwickelung auf einer Temperatur von 175 bis 185°

gehalten. Nach etwa 24 Stunden ist der Prozefs beendigt. Zur Entfernung überschüssigen Paratoluidins läfst man Dampf einströmen, rührt nach beendigtem Abblasen die Schmelze mit so viel concentrirter Salzsäure zusammen, dafs sie sich vollständig vertheilen kann, und giefst hierauf in viel kaltes Wasser, wodurch sich das neue Thioparatoluidin vollständig als schwefelgelbes Pulver abscheidet, während das neben demselben entstandene bekannte Thioparatoluidin, sowie Verunreinigungen gelöst bleiben.

Das neue Thioparatoluidin ist in Wasser nahezu unlöslich; in heifsem Alkohol löst es sich ziemlich gut und krystallisirt daraus in goldglänzenden gelben Schüppchen; sein Schmelzpunkt liegt bei 175° (unberichtigt), der Schwefelgehalt stimmt auf die Formel $(C_7H_6NH_2)_2S$. Die gelbe alkoholische Lösung fluorescirt grün.

Die zur Diazotirung nöthige Menge salpetrigsauren Natriums entspricht *einer* Amidogruppe, so dafs die aus der Diazoverbindung hergestellten Farbstoffe einfache Azoverbindungen sind.

Die Farbstoffe, welche mit den Monosulfosäuren der Naphtole und Naphtylamine erhalten werden können, sind schwer löslich in Wasser; dagegen lösen sich die aus den Disulfosäuren ziemlich leicht, sie gehen sehr langsam an die Wolle und bringen waschechte Farben darauf hervor. Die Diazoverbindung dieses neuen Thioparatoluidins liefert mit den α-Naphtolsulfosäuren *braun* bis braunviolett, mit den β-Naphtolsulfosäuren *scharlach* bis blauroth färbende Azoverbindungen. Durch Einwirkung auf die Naphtylaminsulfosäuren entstehen sehr schwer lösliche *braune* und *orange* Azoverbindungen.

Zur Darstellung eines *blauroth* färbenden Azofarbstoffes werden 40^k des ganz fein gemahlenen Thioparatoluidins mit 60^k gewöhnlicher Salzsäure zusammengerührt, nachher mit Eis versetzt, mit Wasser auf 400^l verdünnt und durch allmählichen Zusatz von 13^k salpetrigsauren Natrons bei einer 5° nicht übersteigenden Temperatur diazotirt. Die entstandene Diazoverbindung läfst man nach mehrstündigem Umrühren zu einer ebenfalls auf 5° abgekühlten, mit 73^k 33°-Natronlauge versetzten Auflösung von 65^k β-Naphtol-A-disulfosauren Natrons in 1000^l Wasser einfliefsen. Der sich sofort bildende Azofarbstoff wird durch Zusatz von Kochsalz ausgefällt und in üblicher Weise gereinigt.

Ein *brauner* Farbstoff wird erhalten, wenn 40^k Thioparatoluidin diazotirt und nachher langsam zu einer mit Eis gekühlten Auflösung von 40^k naphtionsauren und 30^k essigsauren Natrons gegeben werden. Da die Bildung des Farbstoffes langsam vor sich geht, so läfst man einige Tage stehen und filtrirt nachher ab. Durch Behandeln des Rückstandes mit Soda erhält man das in Wasser lösliche Natronsalz.

Die wichtigsten dieser Farbstoffe dürften die mittels der β-Naphtoldisulfosäuren gewonnenen sein.

H. Aron's inductionsfreie Elektromagnetspulen.

Um die in den Windungen von Elektromagnetspulen bei Stromunterbrechung durch den verschwindenden Strom und den verschwindenden Magnetismus auftretenden Inductionsstöfse herabzumindern, erzeugt *H. Aron* in Berlin (*D.R.P. Kl. 21 Nr. 34182 vom 5. April 1885) innerhalb der Spulen Schliefsungskreise

von sehr geringem Widerstande gegenüber dem der gesammten Drahtwindung. Zwischen die einzelnen Drahtwindungen der Spule werden Einlagen aus gut leitendem Material, wie Kupfer, Blei oder Staniol gegeben, welche in sich geschlossen sind, oder man bringt diese Einlagen zwischen die Windungen, indem man den Draht selbst umhüllt oder einen blanken Kupferdraht neben dem isolirten Drahte einwickelt. Ferner macht man, um die Wirkung der Entmagnetisirung des Kernes zu schwächen, die Hülsen der Rollen selbst aus gut leitendem Material, insbesondere aus Kupfer, in sich geschlossen und von starken Wandungen.

Hewston und Garnett's Apparate zum Telegraphiren mit Inductionsströmen.

Der Geber, in welchem *J. Hewston jun.* in Mills Seminary Post Office, California, und *L. A. Garnett* in San Francisco (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 34651 vom 8. April 1885) beim Telegraphiren mit Inductionsströmen die letzteren erzeugen wollen, besteht aus zwei wagerecht über einander liegenden Hufeisenmagneten, von deren Polen lothrechte, sich einander zuwendende, von hinter einander geschalteten Drahtspulen umgebene Polverlängerungen ausgehen; zwischen die Enden dieser Verlängerungen ragen die Polenden eines ebenfalls wagerecht liegenden Elektromagnetes hinein, so dafs bei den auf einander folgenden Unterbrechungen oder Umkehrungen eines durch diesen Elektromagnet gehenden elektrischen Stromes Inductionswechselströme in den Drahtspulen erzeugt werden. In dem Empfänger sind zwei Spulen neben einander mit ihren Kernen auf dem einen Pole eines (Hufeisen-)Magnetes befestigt und vor den Kernenden ist auf eine in der Mitte zwischen letzteren liegende lothrechte Achse ein weicher Eisenanker aufgesteckt, welcher durch die Telegraphirströme in Schwingungen versetzt wird, weil diese Ströme je nach ihrer Richtung die eine Spule stärker magnetisch machen als die andere.

H. Hambruch's Schrauben-Uhrfeder.

Für Uhrwerke hat *H. Hambruch* in Hamburg (*D. R. P. Kl. 83 Nr. 35568 vom 11. November 1885) als Triebkraft eine Schraubenfeder angegeben, welche beim Aufziehen der Uhr zusammengedreht wird und nachher durch Aufdrehen die Uhr betreiben soll. Das eine Ende der Schraubenfeder wird an den Uhrknopf befestigt, das andere Ende überträgt die Drehung durch ein Kegelräderpaar auf das grofse Triebrad.

W. Berg's Zupfmaschine für Polstermaterial.

Während bei den im Gebrauche befindlichen Zupfmaschinen für Polster- und Seilermaterial das Auflösen der Rofshaarstränge o. dgl. durch bewegte, mit Zähnen besetzte Trommeln oder Kämme erfolgt (vgl. Uebersicht 1880 **236** *207), findet bei der von *Wilh. Berg* in Berlin (*D. R. P. Kl. 73 Nr. 34949 vom 15. Oktober 1885) angegebenen Zupfmaschine ein Ausziehen des Fasermaterials ohne Zuhilfenahme solcher Organe statt. Die Maschine stellt sich als ein *Streckwerk* dar, bei welchem das hintere langsamer laufende Walzenpaar, um das Auseinanderziehen der mitunter langen Fasern zu gestatten, aus zwei auf einander liegenden endlosen Tüchern gebildet wird. Diese Tücher laufen über Walzen, welche durch Federn gegen einander gedrückt werden, so dafs der aufzulösende Faserstrang auf eine gröfsere Länge zwischen den Tüchern gehalten wird. Das vordere Walzenpaar ist geriffelt. Die Fasern (welche für diese Maschine nicht scharf zusammengedreht sein dürfen) werden hier nicht einzeln ausgeworfen, sondern treten aus der Maschine in Form eines lose zusammenhängenden Faserbandes aus, was für bestimmte Zwecke vortheilhaft sein kann.

G. Rouvier's Herstellung von Patronenhülsen aus Papiermasse.

Zur Herstellung von Patronenhülsen aus Papiermasse formt *G. Rouvier* in Paris (*D. R. P. Kl. 54 Nr. 35144 vom 19. September 1885) zuerst aus derselben ein Bodenstück und wickelt um dieses dann das Hülsenrohr. Der Teig aus gemahlenem Papierstoff wird auf einer Fläche ausgebreitet und demselben hierauf durch Saugapparate und rollende Filzwalzen das Wasser entzogen. Die noch feuchte Schicht wird dann in Streifen zerschnitten und jeder Streifen zu

einem Hülsenrohre gewickelt. Die Bodenstücke werden in der Weise aus dem Papierteige geformt, dafs derselbe in einen mit zwei Kolben versehenen Hohlcylinder geprefst wird. Der eine Kolben hat ebene, der andere kegelförmige Bodenfläche und man erhält zwischen diesen beiden Kolben ein cylindrisches Papierstück, welches auf einer Seite eine kegelförmige Vertiefung besitzt. Von dieser Seite wird das Hülsenrohr aufgesteckt und dann die fertige Papierpatronenhülse noch zwischen einem festen Cylinder und einer diesen umhüllenden federnden Stahlhülse geprefst. Dabei kann der Druck dieser Hülse durch stellbare Klemmfutter geregelt werden. Die so hergestellten Patronenhülsen sollen durch Eintauchen in Collodium undurchlässig gegen Feuchtigkeit gemacht werden.

Zur Kenntnifs der vulkanischen Laven.

Nach *L. Ricciardi* (*Comptes rendus*, 1886 Bd. 102 S. 1484) hatten 2 Proben am 29. Mai d. J. vom Aetna ausgeworfener Asche (I bezieh. II), sowie ausgeflossene Lava (III) folgende procentische Zusammensetzung:

	I	II	III
SiO_2	49,97	49,33	48,45
P_2O_5	0,92	1,07	0,88
Al_2O_3	15,13	15,45	15,42
Fe_2O_3	3,72	3,41	2,36
FeO	10,28	10,12	13,20
MnO	0,31	0,36	0,42
CrO	0,06	0,08	0,13
CaO	9,85	10,03	11,12
MgO	3,81	3,56	4,87
K_2O	1,94	1,78	0,91
Na_2O	4,53	4,49	2,93
Glühverlust	0,35	0,41	0,17

Die Verbrennungswärme des Benzols.

Nach Versuchen von *F. Stohmann* (*Journal für praktische Chemie*, 1886 Bd. 33 S. 241) ist die Verbrennungswärme des flüssigen Benzoles 9949 bis 10041, im Mittel 9997c, des Benzoldampfes 10068 bis 10126, im Mittel 10096c.

J. Thomson (daselbst Bd. 33 S. 564. Bd. 34 S. 55) hält diese Zahl für zu niedrig.

Herstellung eines Düngemittels.

Als neues, vorzüglich wirkendes Düngemittel empfiehlt *F. Barbe* in Paris (Oesterreichisch-Ungarisches Patent Kl. 16 vom 5. November 1885) ein Gemenge von Sägespänen, Holzstoff u. dgl. mit syrupförmiger Phosphorsäure. An die *Kosten* dieses Düngemittels hat der Erfinder anscheinend nicht gedacht.

Ueber die Bestimmung des Schwefelgehaltes in Leuchtgas.

T. Fairley (*Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 * S. 283) verbrennt das zu untersuchende Gas in bekannter Weise, aber ohne Mitverwendung von Ammoniak, und läfst während des Versuches verdünnte Wasserstoffsuperoxydlösung durch den Glasthurm tropfenweise fliefsen. Dadurch wird alle Schwefligsäure oxydirt und man kann die gebildete Schwefelsäure durch Titration oder aber durch Fällung mit Chlorbarium bestimmen. (Vgl. 1864 **171** * 127.)

Ueber Milchsäuregährung.

Die Milchsäuregährung wird nach *G. Marpmann* (*Archiv der Pharmacie*, 1886 Bd. 224 S. 243) nicht durch einen einheitlichen, über die ganze Erde verbreiteten Pilz hervorgerufen; vielmehr wurden in der frischen Milch aus der Umgegend von Göttingen 5 verschiedene Spaltpilze nachgewiesen, welche eine milchsaure Gährung in Milch und in Nährlösungen mit Zucker bewirken. Diese 5 Spaltpilze unterscheiden sich mikroskopisch durch ihre Form, makroskopisch durch ihre Reinkulturen und physiologisch durch die Art der Milchsäuregährung; endlich werden einige durch Aufkochen getödtet, andere nicht. Die saure Gährung der Milch wird wohl in der Regel durch das Zusammenwirken verschie-

dener Gährungsorganismen hervorgerufen, welche vereint schneller und kräftiger wirken können als eine einzelne Art. Durch dieses Zusammenwirken kommen dann tiefer eingreifende Zersetzungen zu Stande, welche durch eine einzelne Pilzart nicht bewirkt werden.

Zur Herstellung des sogen. Saccharins.

Nach *C. Fahlberg* in New-York und *A. List* in Leipzig (D. R. P. Kl. 12 Nr. 35211 vom 16. August 1884) wird zur Herstellung des fälschlich *Saccharin* (vgl. 1886 **259** 382) genannten Benzoësäuresulfinides Toluol mit Schwefelsäure bei einer Temperatur, welche 100° nicht übersteigen darf, sulfurirt. Die Sulfosäuren werden über das Calciumsalz in das Natriumsalz übergeführt.

Das trockene Natriumsalz wird mit Phosphortrichlorid gemischt und ein Chlorstrom unter beständigem Umrühren über das Gemisch geleitet. Nach Beendigung der Umsetzung wird das gebildete Phosphoroxychlorid abdestillirt und das Gemisch der entstandenen Chloride stark abgekühlt. Das Paratoluolsulfochlorid krystallisirt aus, das Orthochlorid bleibt flüssig und wird durch Schleudern u. dgl. abgesondert. Durch Ueberleiten von trockenem Ammoniakgas oder durch Mischen mit Ammoniumcarbonat oder Bicarbonat wird das Orthochlorid in das Orthotoluolsulfamid übergeführt, welches, in Wasser schwer löslich, vom Chlorammonium durch Auswaschen befreit wird. Durch Oxydation, indem man das Amid in ein stark verdünntes Kaliumpermanganat einträgt, und in dem Grade, wie freies Alkali und Alkalicarbonat entsteht, letzteres durch vorsichtigen Zusatz von Säuren abstumpft, wird das Amid in das Benzoësäuresulfinid übergeführt. Es entsteht zunächst eine Lösung des orthobenzoësulfaminsauren Kaliums, welche von Mangandioxydhydrat getrennt wird. Auf Zusatz von Säure scheiden sich aus der Lösung Krystalle des Benzoësäuresulfinides oder der Anhydroorthobenzoësulfaminsäure ab.

Nach weiteren Mittheilungen von *C. Fahlberg* und *A. List* (D. R. P. Kl. 12 Nr. 35717 vom 16. August 1884) gibt ein Gemisch von Ortho- und Paratoluolsulfosäure mit Oxydationsmitteln ein Gemenge der isomeren Sulfobenzoësäuren. Man stellt aus diesem Säuregemische trockene Alkalisalze her und unterwirft dieselben einer Behandlung mit Phosphortrichlorid und freiem Chlor. Es bilden sich Gemische der Dichloride der Orthosulfobenzoësäure und der Parasulfobenzoësäure. Während das Parasulfobenzoësäuredichlorid durch Ammoniak glatt in das entsprechende Diamid übergeht, verwandelt sich unter gleichen Bedingungen das Orthosulfobenzoësäuredichlorid in das Ammoniumsalz der Sulfaminbenzoësäure. Das Parasulfobenzoësäurediamid ist unlöslich in Wasser, das Ammoniumsalz der Orthosulfaminbenzoësäure hingegen leicht löslich. Man scheidet aus dem Gemische beider Verbindungen ersteres durch seine Unlöslichkeit in Wasser ab und zersetzt die Lösung des Ammoniumsalzes der Orthosäure durch eine Mineralsäure.

Stellt man in oben angegebener Weise ein Gemenge von Ortho- und Paratoluolsulfosäuren her und oxydirt, so werden nahezu gleiche Mengen Ortho- und Parabenzoësulfosäure erzeugt. Die abgeschiedenen Säuren werden als Alkalisalze zur Trockene verdampft und nach der für die Toluolsulfosäuren angegebenen Methode mit freiem Chlor bei Gegenwart von Phosphortrichlorid in die Dichloride übergeführt. Nachdem man das in der Reaction der Chlorirung entstandene Phosphoroxychlorid abdestillirt hat, trägt man in das Gemisch der Dichloride in berechneter Menge Ammoniumcarbonat ein. Durch Zuführung von Wärme mittels Dampfschlangen o. dgl. leitet man einestheils die Zersetzung des Ammoniumcarbonates in gasförmiges, trockenes Ammoniak und Kohlensäure, anderenfalls die Reaction des Ammoniaks auf die Dichloride ein, welche durch ein Rührwerk gleichmäfsig gestaltet wird. Es entstehen Chlorammonium, Parasulfobenzoësäurediamid und orthosulfaminbenzoësaures Ammonium. Nach Beendigung der Reaction, welche sich vortheilhaft in einer Kohlensäure-Atmosphäre vollzieht, laugt man das Reactionsproduct mit Wasser aus. Es bleibt unlöslich das Parabenzoësäuresulfamid, während die Orthoverbindung mit dem Ammoniumchlorid in Lösung geht. Ein Zusatz von Salzsäure scheidet das Condensationsproduct, das *Benzoësäuresulfinid*, aus der Lösung ab; letzteres kann durch irgend eine Filtrationsvorrichtung gewonnen werden.

Es ist selbstverständlich, dafs dieselben Reactionen auch zu erlangen sind, wenn man z. B. vom Aethylbenzol oder Propylbenzol ausgeht, und dafs auch die Bromide sich zur Umwandlung in die Amidverbindungen eignen.

Bodenbender lobt in der *Deutschen Zuckerindustrie*, 1886 S. 797 diesen Süfsstoff in überschwenglicher Weise: „Wie in den Anilinfarben gleichsam die Farben einer untergegangenen Pflanzenwelt dem lebenden Geschlechte wieder vor Augen geführt werden, so könnte man sagen, dafs dieser Fortschritt der organischen Chemie den Honig der Nektarien längst dahin gestorbener Blumen neu erstehen lasse. So ist nicht allein der *Stoff* dem ewigen Kreislaufe unterworfen, nein auch die *Formen des Stoffes* sind es."

Nach *C. Scheibler* (*Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, 1886 Bd. 16 S. 209) ist dagegen das einzige Gebiet, worauf das Saccharin sich möglicherweise bleibend behaupten dürfte, das seiner Verwendung als *Antisepticum* oder als Versüfsungsmittel für Arzneimittel. Für diese Anwendungen aber einen kostspieligen Grofsbetrieb einzurichten, erscheint in keiner Weise angezeigt, da ein irgendwie namhafter Verbrauch hierbei gewifs nicht zu erwarten ist.

Zur Aetherprüfung.

Entgegen der häufigen Annahme, dafs Aether von 0,725 bis 0,735 sp. G. kein schweres Weinöl enthalte, fand *G. Vulpius* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1886 S. 267) selbst in einem Aether von 0,722 sp. G. beim Verdunsten bis zum völligen Verjagen des Aethyläthers einen Rückstand von über 1 Proc., der wesentlich aus schwerem Weinöl bestand und daneben nur Spuren von Essigsäure und Wasser enthielt. Durch Schütteln mit gebrannter Magnesia konnte die saure Reaction dieses Aethers erheblich gemindert werden, ohne dafs eine Abnahme des Geruches des Verdunstungsrückstandes sich bemerklich gemacht hätte.

Es wird also unter keinen Umständen gerathen sein, sich bei einem sehr niederen Gewichte des Aethers zu beruhigen, da offenbar auch bei der Rectificationstemperatur eines solchen noch gewisse Mengen schweren Weinöles mit übergehen können.

Ueber Austrium.

Nach *Lecoq de Boisbaudran* (*Comptes rendus*, 1886 Bd. 102 S. 1436) ist das von *Linnemann* mit *Austrium* bezeichnete Metall (vgl. 1886 **260** 570) lediglich *Gallium* (vgl. 1875 **218** 376).

Ueber den Gebrauch von Antimonbeizen beim Färben von Wirkwaaren.

Die Benutzung von Antimontannat statt Zinntannat ist mit verschiedenen Vortheilen verbunden. Ersteres ist vor Allem viel billiger, es gibt echtere weniger lösliche Verbindungen mit Anilinfarbstoffen und die gefärbten Waaren behalten grofse Geschmeidigkeit und Weichheit. Es wurde aber von verschiedenen Seiten, so auch von *R. Kaysner* im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1883 erwähnt, dafs Antimontannat giftige Eigenschaften habe und daher auch beim Färben mit diesem Stoffe gebeiztes Tuch namentlich auf die Haut üblen Einflufs ausübe. Um dies zu untersuchen, hat *H. Forth*, wie er daselbst 1886 S. 301 mittheilt, Waare, welche beim Färben mit Antimontannat gebeizt war, 22 Tage auf der blofsen Haut an den Füfsen getragen, ohne irgend welche schädliche Einwirkung zu verspüren. Der betreffende Stoff enthielt $21^{mg},45$ Antimon auf 1^{qdm} und beim Färben wurde so verfahren, dafs möglichst viel Antimon auf der Waare zurückblieb. Wie *Forth* von einem erfahrenen Färber hört, seift er Baumwollzeug immer nach dem Beizen mit Antimontannat und färbt erst nachher. Durch diese Behandlung wird alles schwach gebundene Tannat entfernt und die Farbe erscheint glänzender und echter.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Neuerungen an Kleindampferzeugern.

(Patentklasse 13. Fortsetzung des Berichtes Bd. 258 S. 145. Bd. 259 S. 1. 57.)

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Zu den abweichend von den gewöhnlichen Dampfkesselformen ausgeführten bekannten Kleindampferzeugern haben sich wieder einige neue Anordnungen gesellt, welche unter einander selbst wieder verschiedenen Constructionsrichtungen angehören. Es kann dies als ein Beweis dafür gelten, wie ausgesprochen das Bedürfnifs nach Kleindampferzeugern ist, ohne dafs bis jetzt auf diesem Gebiete, statt fortwährend prüfenden Herumtastens, eine bestimmte Richtung eingeschlagen würde.

O. Lilienthal in Berlin (* D. R. P. Nr. 34389 vom 12. August 1885) ist bei einer neuen Ausführung seines *Schlangenrohrkessels* (vgl. 1885 258 * 147) wieder zu einem *centralen Füllschachte* (vgl. 1882 245 * 315) zurückgekehrt. Die Rohrschlange ist wieder *doppelt in einander liegend* angeordnet, jedoch die Zugführung entgegen der älteren Form geändert. Wie aus Fig. 1 Taf. 7 zu entnehmen ist, schliefst das innere schraubenförmig gewundene, starkwandige Schmiedeisenrohr *R* den von oben beschickten Feuerraum in sich. Von unten bis zu der Höhe, in welcher das Brennmaterial sich in starker Glut befindet, liegen die Rohrwindungen dicht auf einander und bilden einen cylindrischen Schacht. Oberhalb werden die Windungen enger und bilden den Mantel eines abgestumpften Kegels, bis die Weite des oberen Füllrohres *F* erreicht ist. Zwischen den kegelförmigen Windungen ist Spielraum zum Durchstreichen der Feuergase gelassen. Das Rohr *R* ist nun in der Weite des Füllrohres wieder cylindrisch gewunden. Der ganze, von der Eisenrohrschlange *R* umschlossene Raum sowie das Füllrohr *F* werden beim Betriebe des Kessels mit Brennmaterial gefüllt erhalten. Das obere Ende der Eisenrohrschlange *R* ist durch eine Verschraubung mit einer Kupferrohrschlange *S* verbunden, deren Windungen abwärts gehen und welche glockenförmig die innere Schlange umgibt. Die Schlange *S* dient zum Trocknen für den in der inneren Schlange erzeugten Dampf, welcher natürlich, da die Rohrwindungen ganz mit Wasser gefüllt sind, sehr nafs ausfallen mufs.

Da die Feuergase oben in dem kegelförmigen Theile der Schlange *R* hindurchgehen, kommt das stark glühende Brennmaterial nur mit den unteren, ausschliefslich Wasser enthaltenden Windungen der Schlange *R* in Berührung, nicht aber mit den oberen, ein Gemenge von Wasser und Dampf enthaltenden Windungen, wodurch ein Verbrennen des Füllrohres verhindert werden soll. Die kegelförmige Anordnung der getrennten Rohrwindungen soll auch bewirken, dafs kein Brennmaterial durch die Spalten derselben hindurchfällt und kein Verstopfen durch Flugasche eintritt.

Die beiden Rohrschlangen *R* und *S* sind von drei Mänteln *A*, *B* und *C*

umgeben. Der innere Mantel *A* ist oben mit dem Mantel *B* verbunden. Die Feuergase streichen um die untere Kante des Mantels *A* herum und steigen in dem Zwischenraume zwischen *A* und *B* bis zum Rauchrohre aufwärts. Der Mantel *B* steht luftdicht auf dem äufseren Rande des abgestumpften Kegels *D*, welcher die Schlange *R* und den Rost *N* trägt. Der äufsere Mantel *C* aber geht bis auf den Fufsboden und umschliefst in seinem unteren Raume den ausgemauerten Aschenfall. Bei *G* trägt der Mantel *C* mittels einiger nach innen vorspringender Knaggen den Kegel *D* und somit alle inneren Theile des Kessels. Die Aschenfallthür *H* und die Anzündethür *F* werden beim Betriebe stets geschlossen gehalten. Die Luft zur Speisung des Feuers tritt nur von oben zwischen die Mäntel *B* und *C* und erwärmt sich an dem heifsen Mantel *B*. Bei dieser Einrichtung wird durch den so hergestellten Luftmantel der Kessel vor zu grofser Wärmeausstrahlung bewahrt.

Um die Flugasche, welche sich in dem Raume *K* ansammelt, entfernen zu können, sind bei *M* in den Mänteln *B* und *C* zwei Schiebethüren angebracht, nach deren Oeffnung ein mit aufrecht stehenden Lappen *L* versehener Ring gedreht werden kann, der dadurch die Flugasche vor die Thüröffnungen befördert, so dafs dieselbe in den unteren Aschenraum fallen kann.

Der von *H. W. Bolte* in Berlin (*D. R. P. Nr. 35080 vom 5. September 1885) neuerdings angegebene Kleindampferzeuger ist ein gewöhnlicher *Wasserröhrenkessel mit schräg liegenden Röhren*, welche in einer gufseisernen, mit Chamotte ausgefütterten Feuerkiste untergebracht sind. Diese Feuerkiste trägt einen gufseisernen Dampfsammler, welcher gleichzeitig das Gestell für die Dampfmaschine abgibt. Die Anordnung ist daher ähnlich wie bei den *Hoffmeister*'schen bezieh. *Friedrich*'schen Kleindampfmaschinen (vgl. 1886 259 * 5) und dürfte wie diese bei guter Ausführung befriedigen können. Die Wasserröhren *a* (Fig. 3 und 4 Taf. 7) sind in der unteren Reihe gegen den Zug gelegt und umgeben in dieser Reihe den Feuerraum in gewölbeartiger Anordnung, während die obere Reihe der Wasserröhren für sich in einem rückwärts gehenden Zuge liegt. Die Verbindung der Wasserröhren unter sich wird hergestellt durch zwei hohle Ständer c_1 und c_2, welche durch die Deckel d_1 und d_2 nach aufsen abgeschlossen sind und auch gleichzeitig den Oberbau (Dampfsammler und Motor) mit unterstützen, sowie Vorder- und Hinterwand des Ofens bilden. Auf diesen beiden Ständern mit den dazwischen geschalteten Wasserröhren ruhen die oberen zusammengegossenen Rohre *b*, welche, zur Hälfte mit Wasser gefüllt, den Ofen nach oben hin abdecken, sowie den Dampfsammler *f* tragen, in welchem durch die unmittelbare Berührung mit dem nach dem Schornsteine führenden Zuge *o* die Trocknung des Dampfes bewirkt wird. Zur besseren Wärmeausnutzung für die Dampftrocknung ist die flache Rückwand des Dampfsammlers mit hohen schmalen Rippen besetzt. Für die Feuerstelle ist

ein Korbrost *g* vorgesehen, dessen Boden sich nach Oeffnung der Klappe *k* herausziehen läfst. An passenden Stellen des Ofens sind Lucken *u* zur Reinigung der Züge angebracht und die hintere Seite des Ofens wird des gleichmäfsigen Aussehens halber durch eine besondere Platte *v* abgeschlossen.

Zur Abhaltung von Abkühlungen ist der Dampfsammler sowie der obere Theil der Rohre *b* mit schlechten Wärmeleitern eingehüllt. Der Cylinder der Dampfmaschine ist am Dampfsammler so angeordnet, dafs nur der Schieberkasten behufs leichter Zugänglichkeit des Schiebers aufserhalb des umgebenden Dampfmantels liegt. Im Uebrigen ist die Anordnung so getroffen, dafs sich alle Rohre leicht reinigen und auswechseln lassen, ohne den Motor oder Ofen aus einander nehmen zu müssen. Die bedeutende Gröfse des Dampfraumes und die hohe Lage der Dampfentnahme erscheinen günstig für den Ausgleich von Druckschwankungen, wie sie bei kleinen Dampferzeugern stets vorkommen, sowie zur Verhinderung des Mitreifsens von Wasser in den Cylinder.

H. und *W. Pataky* in Berlin (*D. R. P. Nr. 34372 vom 10. Mai 1885) wollen einen Kleindampferzeuger *aus einzelnen*, unter einander mit Schrauben verbundenen, *gufseisernen Theilen* zusammensetzen. Die Dampferzeugung sollen dabei zwei schräg gegen einander liegende *Heizröhrenbündel* vermitteln. Die beiden diese Bündel aufnehmenden Röhrenstücke *b* (Fig. 2 Taf. 7) sind unter sich und mit dem Dampfsammler *d* durch senkrechte Rohrstutzen verbunden. Der Feuerraum *a* ist an den untersten Theil *g* des ganzen Kessels angegossen. Rauchkappen *e* und *f* vermitteln die Führung des Feuers durch die beiden Heizröhrenbündel *c* und in die Esse. Die gufseisernen Rohrstücke besitzen nirgends mehr als den gesetzlich zulässigen lichten Durchmesser von 250mm.

Leman's elektromagnetische Schiebersteuerung.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Wie bereits verschiedentlich in Vorschlag gebracht wurde (vgl. 1884 253 * 393), so will auch *Leman* in Berlin (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 33525 vom 13. März 1885) Dampfmaschinen durch elektrische Ströme steuern, dieses Prinzip aber, abweichend gegen frühere Anwendungen, für Doppelschiebersteuerungen benutzen. Dabei soll der auf dem Grundschieber gleitende Expansionsschieber jedoch nicht durch zeitweise erregte Elektromagnete bewegt, sondern durch diese abwechselnd fest gehalten und frei gegeben werden, so dafs der Expansionsschieber dann von dem Grundschieber mitgenommen werden kann. Der Vorgang ist also wie bei der *Farcot*'schen Steuerung, nur dafs das geräuschvolle Anstofsen der Expansionsschieberplatten vermieden ist. Eine veränderliche Expansion läfst sich ebenfalls durch entsprechende Stromunterbrechungen erreichen.

Bei der in Fig. 5 und 6 Taf. 7 veranschaulichten elektromagnetischen Schiebersteuerung ist die Anordnung derart getroffen, dafs die Expansionsschieberplatten a, zweckmäfsig aus nicht magnetischem Materiale, als Kasten gebildet sind, welche durch den Dampfdruck auf den Rücken des Vertheilungsschiebers b gedrückt werden und daher die Bewegungen dieses Schiebers mitmachen. In den Kasten a sind Eisenkerne c eingebettet, die beiderseits mit verstärkten Enden oder Polschuhen c_1 ausgerüstet sind. Um die Kerne c wird der magnetisirende Draht e gewickelt. Oberhalb der Schieberplatten a ist ein Bündel flach neben einander liegender, mit zwei durchgehenden Schrauben zusammengehaltener Stahlmagnetstäbe f angebracht, welche an den Ecken mit Polschuhen N und S versehen sind. Die Magnete f sind in der Schubrichtung nicht, dagegen um ein Geringes auf und ab beweglich. Ebensolche Reihen flacher Stahlmagnete g werden auch in dem Rücken des Vertheilungsschiebers b angeordnet. Die gleichartigen Pole der sämmtlichen Stahlmagnete f liegen an der einen Seite. Die entsprechenden Pole N_1 und S_1 der Stahlmagnete g sind umgekehrt angeordnet. Die Polschuhe c_1 schleifen dicht zwischen den Polschuhen N und S_1 bezieh. N_1 und S.

Durchläuft nun ein elektrischer Strom den Draht e, so wird je nach der herrschenden Stromrichtung der Elektromagnet c entweder von der oberen festliegenden Magnetgruppe f oder durch die Magnetgruppe g von dem Schieber b festgehalten, während der Elektromagnet c gleichzeitig von den anderen Magneten abgestofsen wird. Der Expansionsschieber a wird daher je nach den Stromrichtungen entweder von dem Schieber b mitgenommen, oder gegen denselben verstellt und es ist leicht, durch entsprechende Stromwechsel vollständig die Bewegungen des *Farcot*'schen Schiebers nachzuahmen. Die Stromumkehrungen erfolgen von der Dampfmaschinenwelle aus durch bekannte Stromumkehrvorrichtungen. Läfst man den Regulator der Maschine derart auf diese einwirken, dafs die Stromumkehrungen früher oder später je nach dem Stande der Regulatorhülse und der Geschwindigkeit der Maschine erfolgen, so ist ohne weiteres klar, dafs man vom Regulator abhängige Expansionsgrade erzielen kann.

Der Regulator kann bei solchen Maschinen auch durch ein Solenoid oder eine bekannte elektrische Regulirvorrichtung ersetzt werden, wie dies auch *Allen* (vgl. 1884 253 * 396) angegeben hat. Hierbei empfiehlt es sich, beim Angehen der Maschine, ehe noch die nöthige Stromstärke zur Einwirkung auf den Schieberelektromagnet erreicht ist, einstweilen Gebrauch von der bekannten *Farcot*'schen Daumensteuerung zu machen, welche man zu diesem Zwecke in dem Schieberkasten mit unterbringt.

Die beschriebene Anordnung der *Leman*'schen Steuerung ist mannigfacher Abänderungen fähig und dürfte sich, wenn auch mitunter weniger gelungen, auf alle einfachen und Doppelschieber-Steuerungen anwenden lassen. Es erscheint z. B. für *kleinere* Maschinen nicht erforderlich, die

Stahlmagnete f und g anzubringen; der Elektromagnet c würde dann in dem vom Excenter hin und her bewegten, sonst den Vertheilungsschieber umfassenden Rahmen untergebracht und auf den letzteren, welcher mit einem Eisenanker versehen und frei beweglich ist, wirken. Es sind bei dieser *einfachen Schiebersteuerung* dann keine Stromumkehrungen, sondern nur Stromunterbrechungen nöthig.

G. Wild's schwingender Wassermotor.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Um bei schwingenden Wasserdruckmotoren [1] die *Steuerung zu entlasten*, hat *G. Wild* in Zürich (*D. R. P. Kl. 88 Nr. 34802 vom 18. September 1885) die Ein- und Austrittskanäle ober- und unterhalb des Kolbens zu beiden Seiten des Cylinders in den Seitenschildern des Gestelles angeordnet. Wie aus Fig. 7 und 8 Taf. 7 zu entnehmen, tragen die hohlen Schilder a in Lagern die Zapfen c des Cylinders d und besitzen die durch Scheidewände getrennten Kanäle e_1 und e_2 für den Eintritt und Austritt des Wassers. Die Kanalverbindung mit dem Cylinder d geschieht durch die Oeffnungen g_1 und g_2 der Schilder und entsprechende Oeffnungen h der Cylinderwandung, deren Abstand von der Mittelachse der Maschine dem Ausschlage des Cylinders entspricht. Die Querstücke k vermitteln durch ihre Höhlung die Verbindung der Schilder a mit dem Zuleitungs- und Ableitungsrohre l_1 und l_2. Diese Verbindungsstücke k sind leicht nachstellbar; man braucht z. B., nachdem die Gleitflächen einmal abgerichtet worden sind, nur die Dichtungszwischenlagen an den Seiten zu verdünnen. Die Schwingung des Cylinders ist eine solche, dafs die beiden unteren Oeffnungen h im Seitenausschlage vor den beiden unteren Eintrittskanälen g_1 stehen, während sich gleichzeitig die oberen Oeffnungen h vor den beiden oberen Austrittskanälen g_2 befinden. Der Ausschlag des Cylinders in entgegengesetzter Richtung stellt die Oeffnungen h unten vor die unteren Austrittskanäle g_2 und oben vor die oberen Eintrittskanäle g_1. Es findet also durch den gleichseitigen Ein- und Austritt die Entlastung der Gleitflächen statt.

Gustin's Kraftmaschinen-Kuppelung.

Mit Abbildung auf Tafel 7.

Zur Vermeidung der bei Klinkenkuppelungen für zwei verschiedene Kraftmaschinen (vgl. *King* 1885 **258** * 434) auftretenden Stöfse beim Einfallen der Klinken haben *Gustin und Sohn* bei einer auf der Pariser

[1] Vgl. *A. Schmid* 1875 **215** * 15. *Haag* 1875 **215** * 193. *Wyß* und *Studer* 1875 **218** * 281. *Mégy* 1886 **259** * 483.

Arbeitsausstellung 1885 vorgeführten Kraftmaschinenkuppelung (vgl. *Revue industrielle*, 1885 * S. 514) die *Bewegungsübertragung durch Reibung* bewerkstelligt (vgl. *Lohmann* und *Stolterfoht* 1886 259 * 399).

In Fig. 12 Taf. 7 ist eine Anordnung dieser Kuppelung veranschaulicht, bei der die beiden Motoren durch Riemenscheiben C und C_1 auf eine gemeinschaftliche Welle E treiben, welche die erhaltene Drehung wieder durch eine Riemenscheibe weiter abgibt. Die Scheiben C und C_1 sitzen lose auf der Welle E und tragen angeschraubte Muffe D bezieh. D_1, innerhalb welcher die Ringe B bezieh. B_1 und die Scheiben A bezieh. A_1 stecken. Die Ringe B und B_1 sitzen lose, die Scheiben A und A_1 festgekeilt auf der Welle E. Erstere sind an einer Stirnfläche verzahnt und die Scheiben C und C_1 besitzen an der zugehörigen Anlagsfläche ebenfalls eine entsprechende Verzahnung, wobei die Zähne der Ringe nach der Drehungsrichtung der Welle E zu stehen. Der Widerstand der zu drehenden Welle E nöthigt also die Zähne der Ringe und Scheiben, von einander zu gehen, und dadurch werden die Ringe B und B_1 fest gegen die Scheiben A bezieh. A_1 gepreſst, so daſs durch die entstehende Reibung eine Mitnahme der Welle erfolgt.

Die Kuppelung gestattet nun, einen Motor *während des Fortganges* des anderen *auszurücken*. Kommt also z. B. die Scheibe C zum Stillstande, so wird dieselbe durch die Reibung des Muffes D an der Scheibe A vorerst noch etwas verlangsamt von derselben mitgenommen und dabei nähern sich die Zähne von B und C, so daſs der zur Bewegungsübertragung nöthige Druck aufhört.

Maschinen zur Herstellung von Zündholzschachteln.

Patentklasse 38. Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Die zur Herstellung der Zündholzschachteln angegebenen und im Gebrauche befindlichen Maschinen arbeiten durchschnittlich nach denselben Grundsätzen und unterscheiden sich ausschliefslich durch mehr oder weniger geschickte Anordnung der zur Bethätigung der Vorschubvorrichtung für die zugeschnittenen Holzblätter, des Umbiegeapparates und der Klebevorrichtung für das einhüllende Papier erforderlichen Hebel und deren Ingangsetzung durch Excenter und Curvenscheiben möglichst von einer Welle aus. Mit einer bisher bekannt gewordenen und nachfolgend beschriebenen Ausnahme ist der Biegeblock aus einem der Schachtel entsprechend genau gestalteten Stücke gefertigt.

Bei der von der *Aktiebolaget Göranssons Mekaniska Werkstad* in Stockholm (* D. R. P. Nr. 35796 vom 14. Oktober 1885) angegebenen Maschine wird ein Holzblatt um eine feste und eine bewegliche Schiene gebogen, mit einem Papierblatte zur Sicherung der gebogenen Schachtel umklebt und dann noch mit einem Firmenzettel versehen. Die zu Schachtel-

hülsen zusammenzubiegenden Holzblätter befinden sich, auf Hochkant stehend, in dem Behälter R (Fig. 13 und 14 Taf. 7), dessen durch Feder und Rolle mittels einer Schnur angezogener loser Boden S die Holzblätter gegen die Schiene I andrückt. Das vorderste Blatt, das wie die übrigen im Behälter mit seiner Unterkante ungefähr in Höhe der Unterkante der Schiene I steht, wird um das der Breite der schmalen Seite der Schiene I entsprechende Mafs heruntergeschoben. Wenn der am Gestellarme U drehbare Hebel V durch das Excenter X der Hauptwelle F mittels der Stange W abwärts bewegt wird, so geht auch der am Ende des Hebels V sitzende Winkelhebel Z und das zum Abdrängen des zu vorderst liegenden Holzblattes und zum Falten dienende Plättchen Y abwärts, dessen Zapfen A_1 sich in einer gekrümmten Nuth B_1 der nach oben verlängerten linken Seitenwand des Behälters R verschieben kann. Dabei wird der Winkelhebel Z durch die Feder D_1 und zugleich der am Arme K_1 drehbare Haken M_1 des Winkelhebels $L_1 M_1$ so gedreht, dafs der Haken M_1 sich dicht an das Holzblatt legt, bis ein kleines Messer am Haken M_1 mit seiner Schneide, die ungefähr um eine halbe Holzblattdicke vorsteht, in die Oberkante des vorderen Holzblattes eindringt. Der Arm L_1 des Winkelhebels kommt zur Anlage an den Zapfen A_1 des Plättchens Y, in Folge dessen der Winkelhebel für das Erfassen des Holzblattes gehalten wird. Bei weiterer Abwärtsbewegung des Hebels V rückt das untere Ende seines Armes N_1 unter den Drehzapfen des Winkelhebels $L_1 M_1$ herab, so dafs der Arm K_1 dann durch eine Feder nach hinten gezogen wird; dabei zieht das Messer am Haken M_1 das gefafste Holzblatt aus dem Behälter R. Jetzt ist der Haken M_1 so weit nach hinten gegangen, dafs das Plättchen Y zwischen der nach aufsen abgebogenen ersten Holzplatte und dem übrigen Stofse eindringen kann, und bei fortgesetzter Abwärtsbewegung des Hebels V läfst endlich das Messer an M_1 das gefafste Holzblatt los. Nunmehr wird durch das Plättchen Y das Holzblatt an der Oberkante erfafst, dann in einen Spalt zwischen dem Boden des Behälters R und der Schiene I hinabgeschoben; ist diese Verschiebung weit genug erfolgt, so stöfst der wagerechte Arm des Winkelhebels Z gegen den Stift E_1 am Hebel V und dadurch macht der Winkelhebel Z eine kleine Drehung. Der andere Arm des Winkelhebels Z ist unten breit und liegt in einem Einschnitte des Plättchens Y, so dafs zwei Absätze des letzteren an beiden Seiten von Z einwärts vorragen. Wenn nun der Winkelhebel Z die erwähnte kleine Drehung macht, so biegt sein unterer Arm das obere Ende des Holzblattes von diesen Absätzen ab und hierauf bleibt dasselbe stehen.

Das Faltplättchen Y wird bei seiner Abwärtsbewegung durch seinen Zapfen A_1 in der gekrümmten Nuth B_1 derart geführt, dafs es eine zum Biegen des Holzblattes um drei Seiten der Schiene I passende schwingende Bewegung erhält. Das Plättchen bleibt dann an dem senkrechten Rücken der Schiene stehen und nun kommen zwei Winkelhebel P_1 und Q_1 zum

Umbiegen der unteren, die Doppellage der Schachtelhülse bildenden Seiten in Thätigkeit. Diese beiden Winkelhebel, welche durch Curvenscheiben auf der Welle F gedreht werden, tragen je einen Greifer R_1 bezieh. S_1. Der Greifer R_1 mit einem Metallblatte U_1 an der oberen Seite faltet den inneren Hülsentheil der Doppellage und geht dann zurück, bis durch Federwirkung das Blatt U_1 gegen die senkrechte Seite der Hülse gedrückt gehalten wird. Gleich darauf faltet dann der Greifer S_1 den äufseren Hülsentheil und vor dem Zurückgange des Greifers S_1 wird die Hülse durch die an der Schiene I verschiebbare Klammer K der nächsten Arbeitstelle zugeführt, woselbst die Unterseite der Schachtel zwischen der Schiene I und der Stange P zusammengehalten wird.

Durch den losen Boden des Behälters V_1 werden die vorgeschnittenen Papierblätter in demselben gegen die Innenseite gedrückt. Hebung und Senkung des Behälters V_1 erfolgt durch eine auf Hebel X_1 und Stange W_1 wirkende Curvenscheibe.

Verschiebt sich der Papierbehälter abwärts, so bewegt sich die in Schlitzen gelagerte Walze B_2 am Kleistertrichter A_2 zunächst mit abwärts und, indem dann die Walze von B_2 von der Hauptwelle F mittels einer über Rollen geführten Schnur gedreht wird, erhält das zu äufserst liegende Papier im Behälter V_1 Kleister. In dem Augenblicke, wo der Behälter V_1 bei seiner Abwärtsbewegung unter die Walze B_2 herabrückt, wird durch eine geringe wagerechte Bewegung des Behälters V_1 das bekleisterte Papier etwas hervorgezogen. Alsdann wird der obere Theil dieses Papieres an die vordere Seite der Schachtelhülse geklebt und aus dem Behälter V_1 gezogen, indem dieser zunächst auf passende Höhe aufwärts und dann abwärts geht, worauf der übrige Theil des festgeklebten Papieres frei herabhängt.

Die Schachtelhülse wird nun durch Bewegung der Schiene I und Klammer K der folgenden Arbeitstelle zugeführt, woselbst das Papier rings um die Hülse geschlungen und an derselben vollends festgeklebt wird. Zu diesem Zwecke wird von der Hauptwelle mittels Kette eine am Tische E gelagerte Trommel D_2 (Fig. 13) gedreht, durch welche die Schachtelhülsen ungehindert hindurchgeführt werden können. Indem durch eine Feder eine an der linken Trommelseite um einen Zapfen drehbare Bürste F gegen die Schachtelhülse angedrückt wird, wird bei Drehung der Trommel die Bürste rings um die Hülse geführt und dadurch das Papier an die letztere gedrückt. Eine zweite drehbare Bürste L breitet theils den Kleister auf dem Papiere aus, theils streicht sie den überflüssigen Kleister dadurch ab, dafs das Ende des Papieres zwischen die beiden Bürsten F und L kommt, wenn die Bürste F das Papier um die Hülse zu falten beginnt. Die geklebte Hülse zeigt deshalb auch kleine Anhäufungen von Kleister.

Die Vorrichtung zum Aufkleben der Firmenzettel ist der zum Aufkleben des Papieres beschriebenen ähnlich. Eine Bürste I_1 an der oberen

Seite des Zettelbehälters *H* bürstet beim Niedergange des Behälters über das Papier und klebt denselben an der Schachtelhülse fest, worauf die fertige Hülse von der Schiene *I* herabgeschoben wird.

Diese Maschine ist auch, ebenso wie eine andere von *M. Wiberg* in Stockholm (*D. R. P. Nr. 33794 vom 15. März 1885) vorgeschlagene, zur Herstellung der Schachtelhülsen sowie des Seitenrahmens der Innenschachteln verwendbar, wenn der Biegekörper entsprechende Gröfse erhält. Bei letzterer Maschine wird ein Holzblatt sammt dem zu seinem Zusammenhalt in der bezüglichen Form bestimmten bekleisterten Papierstreifen um eine Form von zwei Walzen gebogen, worauf nach einander zur Wirkung gelangende Walzen die Enden des Holz- und Papierblattes über einander legen; eine Walze wird völlig oder wenigstens zum gröfseren Theile um die Form herumgeführt und prefst hierbei das Papier fest auf das Holzblatt.

In fast gleicher Weise arbeitet eine dritte Maschine, welche *G. Arehn* in Stockholm (*D. R. P. Nr. 33791 vom 7. Januar 1885) entworfen hat.

W. Ward's selbstthätige Mutternschneidmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Bei der von *W. E. Ward* in Port Chester (Nordamerikanisches Patent Nr. 341972) vorgeschlagenen, vollkommen selbstthätig arbeitenden Maschine zum Schneiden des Gewindes in gelochte Metallstücke brauchen dieselben nur in einen Trichter geschüttet und die fertig geschnittenen, aus der Maschine gestofsenen Muttern in einem Behälter aufgenommen zu werden. Die Bewegungen vermitteln dabei auf einer Welle steckende Curvenscheiben, welche auf Hebel zur Bethätigung des Zuführungs- und Ausstofsapparates für die Muttern, der Führung des Gewindebohrers und der Aus- und Einrückung des Wendegetriebes für letzteren wirken. Die in Fig. 9 Taf. 7 dargestellte Maschine besitzt eine ebene Tischplatte, an welcher auf und unter derselben alle Theile angeordnet sind.

Der Gewindebohrer *e* sitzt in einem Kopffutter der Spindel *f*, welche in ihren Lagern verschiebbar und mittels Keil und Nuth von einer Büchse aus rechts oder links gedreht wird, je nachdem die letztere durch die Reibungskegel *k* und k_1 mit einer der nach verschiedenen Richtungen laufenden Riemenscheiben *r* und r_1 gekuppelt wird. Die Drehung der Riemenscheiben *r* und r_1 erfolgt von *einer* an dem Deckentriebwerke sitzenden Scheibe *R* aus mittels *eines* Riemens, welcher durch die stellbare Rolle *S* gespannt wird. Die Umkehrung der Drehung des Gewindebohrers im richtigen Zeitpunkte bewerkstelligt die auf der Welle *t* sitzende Curvenscheibe *m* mittels des Winkelhebels *l*.

Um die in dem Trichter *a* befindlichen rohen gelochten Muttern in geordneter Reihe dem Gewindebohrer zuzuführen, ist in dem viereckigen

Rohransatze des Trichters das Rohr *b* in stetiger Auf- und Abbewegung, welche von einer auf der Welle *t* sitzenden Sternscheibe aus mittels des Hebels *d* und der Stange *c* bewirkt wird. Durch diese Art Rüttelbewegung des Rohres *b* legen sich die von demselben aufgenommenen Muttern gerade und gelangen diese dann in einen senkrechten Kanal dessen unteres Ende das dem Gewindebohrer gegenüber stehende Futter e_1 bildet, welches die Mutter während des Schneidens festhält. Damit sich die Trichteröffnung bei *a* nicht versetzt, ist, wie aus Fig. 10 Taf. 7 zu entnehmen, das Rohr *b* mit einer Spitze b_1 versehen, welche die etwa quer in der Trichtermündung liegende Mutter aufstöfst. Die Seitenwände des Futters e_1 bilden einen Rahmen, welcher an einem Hebel *n* sitzt und dadurch von einer auf der Welle *t* sitzenden Scheibe mit seitlicher Curvenbahn hin und her geschoben wird. Der Rahmen führt dadurch die fertig geschnittene Mutter zur Seite und dieselbe wird durch eine mit dem Rohre *b* in Verbindung gebrachte Stange bei deren Niedergange aus dem Rahmen gestofsen, wenn sie nicht schon von selbst aus demselben gefallen ist. Beim Rückgange nimmt der Rahmen dann eine neue Mutter auf.

Die Vorwärtsführung des Gewindebohrers in das Loch der Mutter und die Rückführung desselben nach dem Schneiden vermitteln die Hebel *h* und *g*, von welchen der erstere von der Curvenscheibe *i* bewegt wird, während der letztere ein Gewicht trägt; dasselbe zieht, sobald der Gewindebohrer vom geschnittenen Gewinde frei wird, die Welle *f* zurück, während der Hebel *h* dieselbe nur nach vorn drückt.

Die *Ausrückung* der Maschine hat nun so zu erfolgen, dafs der Stillstand bei zurückgegangenem Gewindebohrer eintritt; dies vermitteln zwei Hebel *p* und *q*. Der Hebel *q* ist an einem Ende mit einem Handgriffe, an dem anderen Ende mit einem Haken versehen, welcher in einen Ausschnitt *s* der auf der Welle *t* sitzenden Scheibe *u* (vgl. Fig. 11) einfallen kann; davor wird der Hebel *q* durch ein Gewicht *v* gehindert, welches die rechte Seite desselben beständig mit einer Schnur in die Höhe zieht. Das linke Ende des Hebels *p* ist an einen senkrecht etwas geneigt stehenden und sich an den Hebel *q* anlegenden Hebel *o* angeschlossen; das rechte Ende des Hebels *p* umfafst gabelförmig den beweglichen Muff einer Zahnkuppelung auf der Welle *t*. Wird also das linke Ende des Hebels *q* hoch gezogen, so wird durch den Hebel *o* der Hebel *p* seitlich gedreht, die Kuppelung auf der Welle *t* rückt aus und der Haken von *q* fällt gleichzeitig in *s* ein, um die Welle für die gegebene Stellung aller Mechanismen festzuhalten. Die stete Anlage der Hebel *d*, *h*, *l* und *n* an ihren Curvenscheiben sichern die Federn *x*, *j*, *z* und *y*. (Vgl. *Heap* 1876 221*296.)

Berechnung von Rohrquerschnitten für Gas- und Windleitungen bei verschiedenen Temperaturen dieser Gase.

In den *Annales des Mines*, 1885 Bd. 8 S. 172 veröffentlicht *de Langlade* in Bordeaux eine Methode zur Berechnung der Rohrquerschnitte einer Leitung für erhitzte Gase, wenn die Temperatur der letzteren während des Durchganges durch die Leitung wechselt, wie dies bei *Hochofengebläsen*, in *Feuerzügen*, bei *Heizkanälen* u. dgl. der Fall ist. Bekanntlich gestattet in diesem Falle die Formel von *d'Aubuisson*, welche eine Beziehung zwischen dem Druckverluste in der Leitung, der Geschwindigkeit des Gases, der Länge der Leitung sowie ihrer Querschnittsfläche und dem Umfange des Querschnittes herstellt, die Bestimmung aller Abmessungen; wenn aber die Temperatur des durchgehenden Gases wechselt, werden die Rechnungen mit dieser Formel umständlich und man ist gezwungen, die Leitung in ebenso viele Stücke zu zerlegen, als es verschiedene Temperaturen in derselben gibt, um sodann die Formel einzeln auf jedes dieser Stücke anzuwenden. Bei dieser neuen Methode werden dagegen die Abmessungen der Leitung zunächst in der Unterstellung bestimmt, dafs die Temperatur des durchströmenden Gases 0 Grad sei; man erhält dann den Querschnitt für die Leitung, wenn durch dieselbe Gase höherer (oder niederer) Temperatur streichen, durch Multiplication des der Temperatur 0 Grad entsprechenden Querschnittes mit einem Coefficienten, welcher für jede Temperatur vom Verfasser ein für alle Mal festgestellt wird. Das Verfahren ist sehr einfach und dürfte für manche praktische Fälle aus diesem Grunde gute Dienste leisten, obschon es auf strenge Wissenschaftlichkeit keinen Anspruch machen kann.

Bezeichnet: p die Pressung am Anfange einer Leitungsstrecke,
p_1 die Pressung am Ende dieser Strecke,
L die Länge der Strecke,
F den Querschnitt, U den Umfang } der Röhrenleitung an irgend einer Stelle,
δ die mittlere Dichtigkeit des Gases an dieser Stelle,
t die zugehörige Temperatur in Grad,
u die mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Gases,
$V = Fu$ das in 1 Secunde an irgend einer Stelle durchströmende Volumen,
m einen festen Coefficienten,

so heifst die Formel von *d'Aubuisson*:

$$p - p_1 = m L \frac{U}{F} \delta u^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

und es besteht neben derselben die bekannte Zustandsgleichung für Gase:

$$\delta (1 + \alpha t) = \delta_0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

wobei δ_0 die Dichtigkeit der betreffenden Gasart bei 0 Grad, α aber den dem Gase eigenthümlichen Dilatationscoefficient bezeichnet. Berücksichtigt man, dafs die Dichtigkeit δ umgekehrt proportional ist dem Volumen, so folgt aus (2):

$$V = V_0 (1 + \alpha t). \text{ d. h. } Fu = F_0 u_0 (1 + \alpha t) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Mit dem Index Null ist jeweils der Werth der betreffenden Gröfse für das Gas von der Temperatur 0 Grad gemeint. Soll nun beim Durchströmen der Rohrleitung der Druckverlust $p - p_1$ derselbe sein für das Gas von 0 Grad wie für jenes von t Grad, so mufs nach (1):

$$p - p_1 = m\,L\,\frac{U_0}{F_0}\,\delta_0\,u_0^2 = m\,L\,\frac{U}{F}\,\delta\,u^2$$

werden, woraus sich die Beziehung zwischen F_0, U_0 und FU ergibt. Man findet, sofern aus Gleichung (2) der Werth von δ_0, aus (3) der Werth von u in die eben abgeleitete Gleichung eingesetzt wird:

$$U_0 F^3 = U F_0^3 (1 + \alpha t). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Ist der Rohrquerschnitt ein Kreis, so wird $U = \pi D$, $F = {}^1/_4 \pi D^2$, mithin:

$$D = D_0 \sqrt[5]{1 + \alpha t} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Erlaubt man sich die Annahme, dafs in der Praxis alle Gase, welche die Leitungen für metallurgische Zwecke durchströmen, denselben Dilatationscoefficient haben, so läfst sich eine allgemein gültige Tabelle für den Werth von $\sqrt[5]{1 + \alpha t}$ aufstellen, von welcher hier einige Werthe folgen:

Für $t = 0^0$,	$\sqrt[5]{1+\alpha t} = 1$		Für $t = 400^0$	$\sqrt[5]{1+\alpha t} = 1{,}1980$	
50	„	$= 1{,}0342$	450	„	$= 1{,}2153$
100	„	$= 1{,}0645$	500	„	$= 1{,}2308$
150	„	$= 1{,}0917$	600	„	$= 1{,}2621$
200	„	$= 1{,}1163$	700	„	$= 1{,}2896$
250	„	$= 1{,}1390$	800	„	$= 1{,}3152$
300	„	$= 1{,}1601$	900	„	$= 1{,}3389$
350	„	$= 1{,}1796$	1000	„	$= 1{,}3610.$

Wenn also D_0, d. h. die Lichtweite des Rohres für das Gas von 0 Grad nach Formel (1) gerechnet ist, so läfst sich die Lichtweite D für jede beliebige höhere Temperatur in der einfachsten Weise und sehr rasch ermitteln. Selbstverständlich gilt die gefundene Beziehung auch dann, wenn statt der *d'Aubuisson*'schen Formel zur Berechnung von D_0 irgend eine beliebige andere Gleichung verwendet wird.

Der polarisirte Doppelschreiber von Ed. Estienne in Paris.

Mit Abbildungen.

In dem Berichte über die auf der Wiener Elektricitäts-Ausstellung vorgeführten Neuerungen auf dem Gebiete der Telegraphie und Telephonie (vgl. 1883 250*395) ist bereits der polarisirte Schreibtelegraph von *Ed. Estienne* in Paris und seine eigenartige Schriftbildung[1] erwähnt worden. Dieser Apparat, welcher damals in der französischen Abtheilung der Ausstellung in *Bréguet*'scher Ausführung vorgeführt war, ist seither von dem Erfinder in wesentlichen Theilen abgeändert worden.

---

[1] Obwohl *Estienne* auch jetzt noch für gewöhnlich blofs zwei Schriftelemente — „Strich" und „Halbstrich" oder „Punkt" — verwenden will und durch Ströme von gleicher Länge, aber verschiedener Richtung eine Steinheilschrift erzeugt, welche der Morseschrift bei Aufrechtstellung der sonst liegenden Striche an die Seite gestellt werden kann, hat er kürzlich vorgeschlagen, durch *gelegentliche* Anwendung längerer Ströme neben den kürzeren zu diesen beiden Schriftelementen von verschiedener Breite und *gleicher* Länge noch zwei weitere von *größerer* Länge und verschiedener Breite hinzuzufügen. Die Schrift würde dadurch wesentlich den Charakter einer Stöhrerschrift annehmen. *Estienne* will indessen diese vier Schriftelemente nicht als ganz gleichwerthig für die Schriftbildung behandeln, sondern dabei bleiben, in der eben angedeuteten Weise aus den beiden kürzeren ein die Morseschrift nachahmendes Alphabet zusammenzustellen und die beiden längeren Schriftzeichen nur für gewisse Zwecke, zu weiterer Abkürzung der Schrift, zu verwenden und dadurch die Leistungsfähigkeit seines Telegraphes noch zu erhöhen.

Da die Versuche mit dem neuen Apparatsystem in der Deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung günstige Ergebnisse geliefert haben und deshalb die theilweise Einführung desselben bereits erfolgt ist, so mag im Nachstehenden eine Beschreibung des von dem Erfinder angenommenen Modelles für den Empfangsapparat und die Doppeltaste nach *Armengaud*'s *Publication industrielle*, Bd. 30 * S. 49 folgen und im Anschlusse daran auf die bei Einführung des Apparates in Deutschland getroffenen Aenderungen hingewiesen werden.

Das Laufwerk des Empfängers ist, wenn von der Regulirbarkeit der Laufgeschwindigkeit abgesehen wird, von der des gewöhnlichen *Morse*'schen Empfängers französischer Ausführung nicht verschieden; ebenso ist die Papierführung im Wesentlichen beibehalten. Neu und eigenartig sind an dem Empfänger die in Fig. 1 bis 4 dargestellten, an der vorderen Wange des Laufwerkkastens liegenden schreibenden Theile mit der Stellvorrichtung des Farbkastens und die in Fig. 5 gezeichneten, an der Rückwand des Kastens liegenden elektromagnetischen Theile mit der eigenthümlichen Polarisationsvorrichtung.

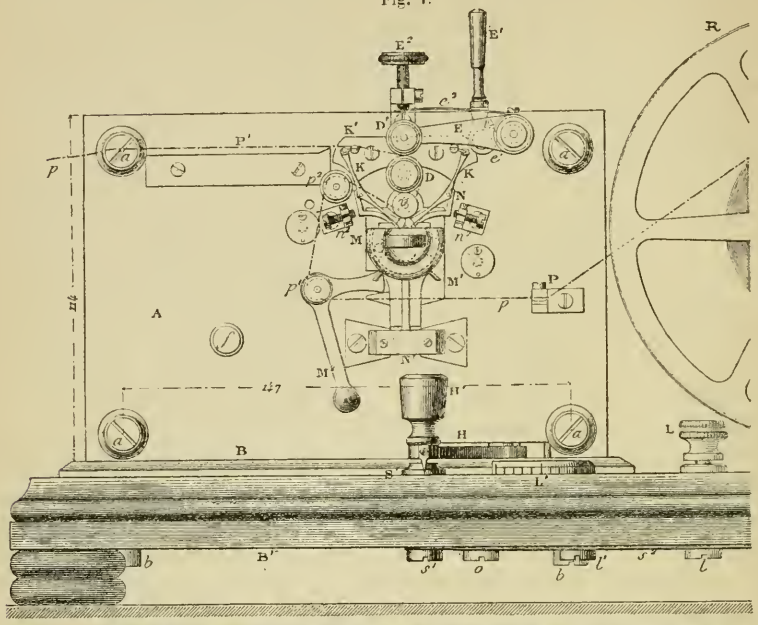
Während bei der ursprünglichen Ausführung des Empfängers und zwar sowohl bei dem Modell *Bréguet*, wie bei dem von *Postel-Vinay*, zur Herstellung des ganzen Striches die gleichzeitige Wirkung beider neben einander liegenden Schreibfedern in Anspruch genommen wurde, schreibt bei dem neuen Modelle jede der beiden Federn von der anderen unabhängig das ihr zukommende Zeichen. Die Federn sind dazu jetzt nicht mehr seitlich neben einander gelagert, sich in ihrer ganzen Breite zur Länge des Strichzeichens ergänzend; sie liegen vielmehr, um ihren Aufhängungspunkt beweglich, in der Ruhelage des Empfangsapparates mit der Breitseite an einander, sich auf die sie zum Schreiben gegen den Papierstreifen heran bewegende Gabel N stützend und durch ihre genau abgeglichene Schwere in der Gleichgewichtslage haltend. Ihrer Bestimmung entsprechend hat die linke Feder, die Punktfeder, an ihrer Schreibseite die Breite des Halbstriches, die rechte, die Strichfeder, dagegen die des ganzen Striches. Wird die linke Feder durch den sogleich zu erörternden Schreibmechanismus gehoben, so tritt die rechte entsprechend zurück und umgekehrt.

Zur eigentlichen Schreibvorrichtung sind die in Fig. 6 bis 9 dargestellten Schreibfedern J mit den zugehörigen Schreibhebeln K zu rechnen. Jede Schreibfeder besteht aus zwei durch ein Gelenk j mit einander verbundenen Flügeln J_1 und J_2, welche in schreibfertigem Zustande durch eine an J_2 angenietete Blattfeder j_1 zusammengehalten werden[2]. Um die Feder schreibfertig zu machen, werden die beiden Flügel durch einen auf die etwas vorstehenden Ränder derselben ausgeübten Druck geöffnet, wonächst man einen Streifen sämisch be-

[2] In den Zeichnungen sind die Unterscheidungsziffern der Buchstaben als Exponenten hochstehend eingesetzt.

arbeiteten Schafleders von passender Breite zwischen dieselben legt und die Flügel wieder schliefst. Der eine der beiden Flügel jeder Feder

Fig. 1.



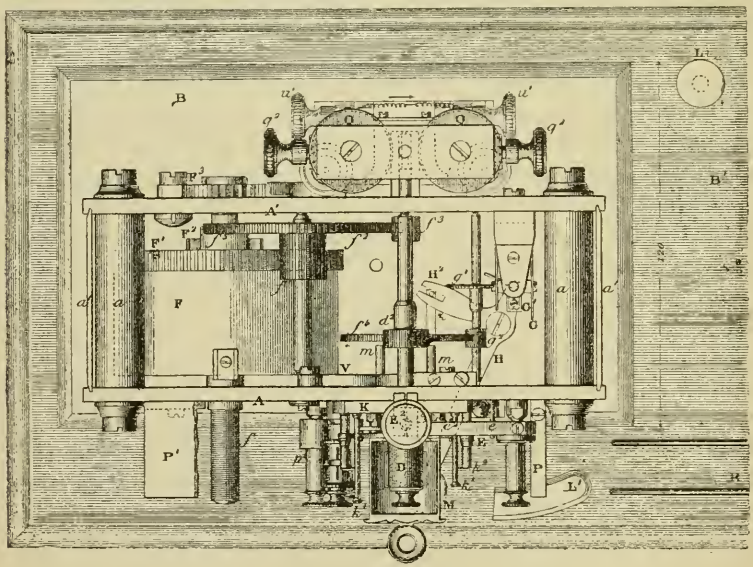


Fig. 2.

und zwar derjenige, welcher bei der betriebsfertig gemachten Feder im Farbgefäfse nach unten zu liegt, mithin auch bei niedrigem Flüssig-

keitsspiegel unmittelbar in die Farbflüssigkeit eintaucht, besitzt einen rechteckigen, fensterartigen Ausschnitt, durch welchen die Farbe zur Sauglederein lage gelangen kann. In Folge der Capillarität durchtränkt sich das Leder mit ihr bis vorn an die Schreibfläche des Federgestelles; die Feder ist nun zum Schreiben zusammenhängender schmälerer oder breiterer Striche vorbereitet. Jede Schreibfeder ist mit ihrem Schreibhebel durch Vernietung verbunden. An ihrem der Feder entgegengesetzten oberen Ende tragen beide Schreibhebel eine längere Hülse, die bei k_2 über einen in die vordere Gestellwange des Apparates eingesetzten Dorn geschoben wird, um welchen dann jeder derselben beweglich ist. Zwei drehbare Stiftchen k_1 (Vorreiber) halten in ihrer in Fig. 3 gezeichneten Lage die Schreibhebel auf den Dornen zurück und verhüten somit ein Herabgleiten derselben während ihrer Bewegung. Beide Schreibhebel haben, der Wirkung der Schwere folgend, das Bestreben, sich frei nach unten zu legen. Diesem Bestreben wirken jedoch die Zinken der Gabel *N*, auf welche sich die Schreibhebel mit ihren nach hinten vorstehenden Anschlagstiften k_3 auflegen, entgegen, so dafs die Federn in der Ruhelage der Gabel, d. h. bei stromloser Leitung, wie in Fig. 1 dargestellt, neben einander im Gleichgewichte liegen. Tritt jetzt ein Strom von bestimmter Richtung auf, durch welchen beispielsweise die mit dem Anker *U* (Fig. 5) aus weichem Eisen auf derselben Welle *n* befestigte Gabel *N* nach rechts gelegt wird, so drückt die linke Zinke gegen den Anschlagstift des linken Schreibhebels, die Punktfeder steigt und bewirkt auf dem um die Druckrolle *v* geführten Papierstreifen den Abdruck des Halbstriches. Im Augenblicke des Aufhörens der Stromwirkung kehrt der Anker *U* und die mit demselben auf gleicher Achse aufgesteckte Gabel *N* nebst der linken Feder durch den weiter unten beschriebenen Polarisationsmagnet beeinflufst, in die Ruhestellung zurück, wohin unter der Einwirkung der rechten Zinke auch die bisher gesenkte Schreibfeder wieder emporsteigt. Ein entgegengesetzt gerichteter Strom legt den Anker und die Gabel nach links, wobei die Strichfeder gehoben wird und schreibt.

Das Farbgefäfs *M* (Fig. 1 bis 4) ist an der vorderen Apparatwange verstellbar und kann zwei bestimmte Lagen, eine hohe und eine tiefe, einnehmen. In der hohen Lage tauchen beide Federn in die Farbflüssigkeit ein. Stellt man den Hebel M_2 nach links, so wird das Farbgefäfs aus der hohen in die tiefe Stellung übergeführt. Es geschieht dies mittels des in einen Einschnitt der Messingplatte M_1 eingreifenden Daumens dieses Hebels, welcher, je nachdem er von links nach rechts oder umgekehrt gedreht wird, die Platte an der Gestellwange herunter führt oder in die Höhe steigen läfst. Die Platte M_1 besitzt zwei Hülsen, durch welche zwei an dem Farbgefäfse *M* sitzende eiserne Stifte hindurchgreifen und sich durch Schlitze in der Apparatwand auch noch durch diese hindurch fortsetzen. Zwischen M_1 und *M* liegt noch die

Fig. 3.

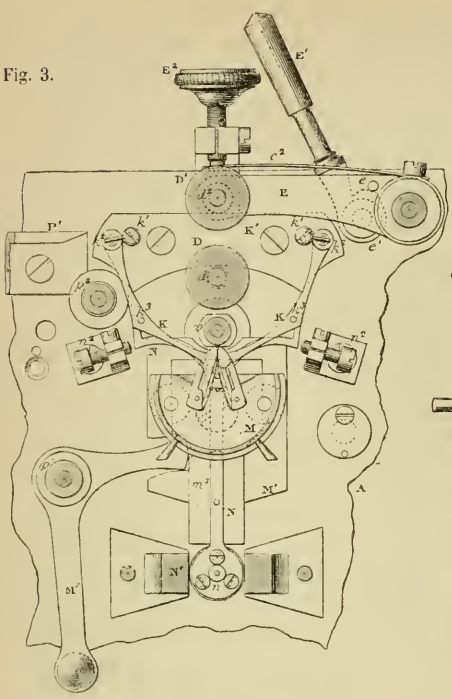


Fig. 4.

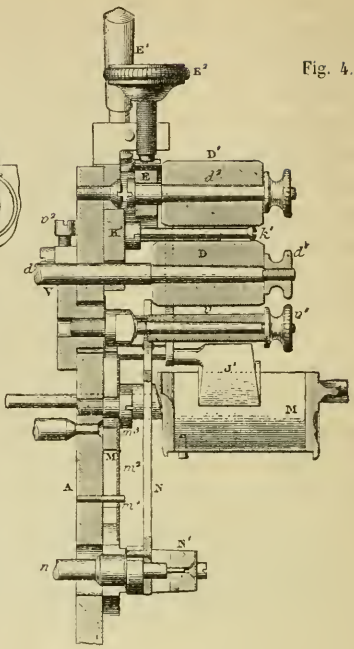


Fig. 5.

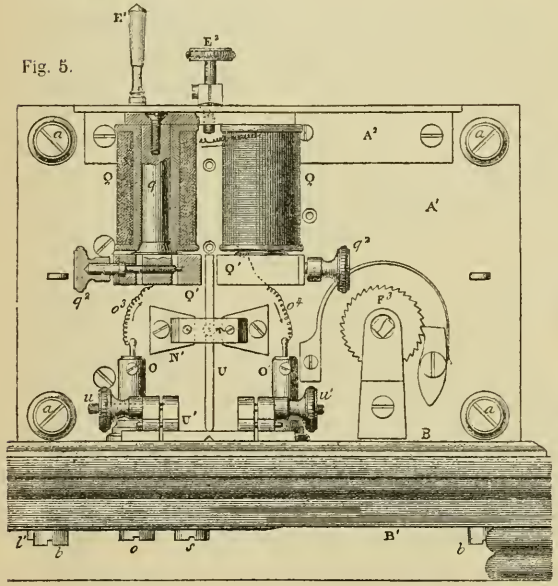


Fig. 6.

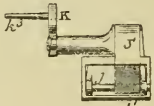


Fig. 7.

Fig. 8.

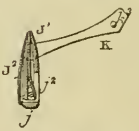


Fig. 9.

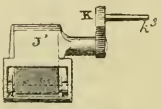
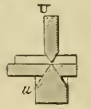


Fig. 10.



an der Apparatwand A mittels der Schraube m festgeschraubte Stahlplatte m_2. In der hohen Stellung kann das Farbgefäfs nicht abgenommen werden, weil der hintere Rand desselben gegen die Schreibfedern stofsen und von diesen zurückgehalten werden würde; in der tiefen Stellung dagegen sind die Federn aus der Farbflüssigkeit herausgehoben und somit dem Abnehmen des Gefäfses nicht mehr im Wege; in der hohen Stellung des Farbgefäfses tritt zugleich die Platte m_2 in zwei Schlitze der Stifte des Schreibgefäfses hinein und verhindert so das Abnehmen des Farbgefäfses, bis dasselbe in seine tiefe Stellung gebracht ist.

Bei richtig eingestelltem Apparate sollen die bei ruhendem Laufwerke bewirkten Abdrücke beider Zeichen sich decken, d. h. es soll nur die von der rechten Feder erzeugte Strichmarke auf dem Streifen erscheinen. Ist dies nicht der Fall, so mufs der Apparat durch Einstellen des Ankers bezieh. der Gabel in die genaue Mittellage bezieh. durch Anziehen oder Lösen der das Spiel der Gabel begrenzenden Anschlagsschrauben und durch geeignete Einstellung der mittels einer besonderen Stellplatte V (Fig. 4) an der vorderen Apparatwange verstellbar befestigten Druckrolle v regulirt werden. In Fig. 3 erscheint die obere Walze D_1 des Papierzuges von der unteren D abgehoben; durch Zurücklegen des Hebels E_1 wird sie auf D herabgelegt.

Zu den elektromagnetischen Theilen gehören die beiden Elektromagnetschenkel Q (Fig. 5) mit Verbindungsstück und verstellbaren Polschuhen Q_1, zwischen denen die obere Hälfte des auf der Achse n befestigten Ankers U spielt. Derselbe wird bei stromloser Leitung durch die Wirkung des in die Deckplatte des Apparatkastens eingelassenen und mit der messingnen Grundplatte B des Apparates verbundenen zweilamelligen Hufeisenmagnetes aus Wolframstahl in seiner Ruhelage, der sogen. „Mittelstellung", erhalten. Die Elektromagnetschenkel sind an der hinteren Apparatwange befestigt und durch einen abnehmbaren, mittels Haken und Oesen zu befestigenden Holzdeckel gegen zufällige Beschädigungen geschützt. Die messingene Welle n, welche vorn die Gabel N, hinten dagegen den Anker U trägt, ist, leicht drehbar, in den Bügeln N_1 gelagert, welche an die vordere und hintere Apparatwange angeschraubt sind. Das untere Ende des Ankers U läuft in eine Schneide aus, welche dem Nordpole des Hufeisenmagnetes gegenübersteht, jedoch nicht ohne Vermittelung. Zwischen der Schneide des Ankers U und dem Nordpole des Magnetes befindet sich in einem entsprechenden Ausschnitte der Grundplatte der Läufer u (Fig. 10), d. i. ein beweglicher Polschuh aus weichem Eisen; derselbe ist prismatisch abgeschliffen, so dafs die Kante des Prisma nach oben gerichtet ist. Die Kante des Prisma ist in den Schlitz eines auf der Grundplatte des Apparates verschiebbaren Messingschlittens U_1 (Fig. 5) eingelöthet, wodurch Läufer und Schlitten zu einem unwandelbaren Systeme verbunden sind. Der Schlitten, welcher die Stellvorrichtung für den Anker bildet, hat nach

hinten zwei aufwärts stehende Backen, in welche zwei mit Schraubengewinde versehene Stifte und etwas tiefer zwei Führungsstifte eingesetzt sind. In geringem Abstande von dem Schlitten sind rechts und links neben demselben auf der Grundplatte *B* zwei Träger aufgesetzt, welche die beiden in jene Ansätze eingeführten Schraubenspindeln aufnehmen. Mittels dieser beiden Schrauben — und zwar indem man die eine Mutter u_1 lüftet, die andere anzieht — kann der Schlitten U_1 in engen Grenzen von links nach rechts und umgekehrt verschoben werden, bis die richtige Mittellage des Ankers erreicht ist, wobei die Schneide des Ankers *U* scharf gegen die obere Kante des Eisenprisma *u* gerichtet ist.

Vor den Polen des Magnetes liegt ein Schliefsungsanker aus weichem Eisen, welcher durch einen an die Unterseite der Grundplatte *B* angeschraubten Messingbügel geführt wird. Der Schliefsungsanker ist in seiner Lage von der Stellung des Bremshebels des Laufwerkes abhängig. Ist der Hebel nach rechts gestellt, wobei das Laufwerk gehemmt ist, so liegt der Eisenstab, den Magnet schliefsend, vor den Polen desselben; in der linken Stellung des Bremshebels dagegen ist der Magnet offen und das Laufwerk ausgelöst. Weil der Empfangsapparat geräuschlos arbeitet, so wird ihm für Leitungen, die nicht in ununterbrochenem Betriebe sind, ein Wecker beigegeben, für welchen der Bremshebel zugleich als Kurbelumschalter dient. In der rechten Stellung des Hebels ist nämlich die an das Apparatgestell geführte Telegraphenleitung auf Wecker geschaltet; in der linken dagegen wird der aus der Leitung ankommende Strom durch den Empfangsapparat geführt und der Wecker ist dabei ausgeschaltet. Eine Abweichung hiervon zeigen jetzt die Apparate des Reichs-Postamtes. Um nämlich zu verhüten, dafs der Telegraphirende bei Berührung des Bremshebels von einer durch die Leitung zum Apparatgestelle kommenden atmosphärisch-elektrischen Entladung getroffen werde, wird die Leitung gar nicht an den Apparat geführt, sondern an eine Schiene, welche zwar vom Bremshebel aus bewegt wird, dabei aber nicht in metallische Berührung mit ihm kommt; eine an der Schiene angebrachte Contactfeder berührt in den beiden Stellungen des Bremshebels die eine oder die andere von zwei messingenen Contactschienen und schaltet so die Leitung auf den Wecker oder auf den Schreibapparat; zugleich läfst eine mit einer Theilung versehene Messingplatte erkennen, wie weit der Bremshebel und durch diesen der Schliefsungsanker verschoben und so die Wirkung des Magnetes in der von *Estienne* gewählten, gleich näher zu besprechenden Weise abgeändert wurde.

Neuerdings bringt *Estienne* an Stelle des rechten und linken Contactes des Bremshebels auf der Vorderseite der Grundplatte und zwar innerhalb der durch den Hebel bestrichenen Ebene drei Contactknöpfe an. Dieselben gestatten eine Einstellung des Hebels auf drei verschiedene Stellen und hierdurch Abstufung der magnetisirenden Kraft des Läufers

und die Einnahme einer Zwischenstellung, je nachdem die Stärke der Telegraphirbatterie im gebenden Amte eine Abstufung der Empfindlichkeit des Empfängers erwünscht erscheinen läfst. Eine weitere Neuerung besteht darin, dafs der Anker U auf der Schreibwelle n nicht mittels eines durchgesteckten Stiftes befestigt, sondern beweglich angebracht wird; das Einstellen desselben in die genaue Mittellage erfolgt dabei durch zwei Anschlagschrauben, zwischen denen die Zunge U spielt. Der Schlitten U_1 und dessen Stellvorrichtung fallen bei dieser Anordnung fort.

Der zum Apparatsysteme gehörige Sender, ein Doppeltaster, ist in Fig. 11 bis 16 in verschiedenen Ansichten und Sellungen, z. Th. im Schnitte dargestellt. Die beiden Hebel A und A_1 des Doppeltasters sind durch eine Ebonitzwischenlage in zwei gegen einander isolirte Theile getrennt. Der Stromlauf ist leicht zu verfolgen, wenn man sich mit dem Säulchen H_1 den Empfangsapparat, mit den Contacten G bezieh. G_1 und den Federn d_1 bezieh. d den Zink- bezieh. Kupferpol der Batterie, mit der Feder J am Säulchen D die Erde und mit dem Lagerbocke B der beiden Tastenhebel die Telegraphenleitung verbunden denkt. Es wird dann nämlich beim Drucke des linken Tasterhebels A_1 die mit der Leitung verbundene wagerechte Blattfeder H durch den am isolirten vorderen Ende des Hebels angebrachten Stift h_1 von dem Säulchen H_1 abgehoben und Kupferstrom in die Leitung geschickt, während gleichzeitig der Zinkpol der Batterie an Erde gelegt wird. Umgekehrt tritt beim Drucke des rechten Tasterhebels Zinkstrom in die Leitung, während der Kupferpol an Erde gelegt wird. Der aus der Leitung ankommende Strom geht über die wagerechte Blattfeder H und das Contactsäulchen H_1 zum Empfangsapparate bezieh. zum Läutewerk und zur Erde. Dem Sender ist eine Entladungsvorrichtung beigegeben, deren Einrichtung in Fig. 13 erkennkar ist. Gegen das in die Schraube i_1 eingedrehte Schräubchen drückt die lothrechte Blattfeder J, welche mittels i_1 beliebig vor- und zurückgestellt werden kann; die Vertikalfeder trägt bei i eine kleine Nase aus Platin, welche dazu bestimmt ist, mit der wagerechten, mit der Leitung verbundenen Blattfeder H bei deren Aufwärtsbewegung sowie beim Niedergange einen Erdcontact zu bilden. Beim Einstellen der Entladungsvorrichtung ist zu beachten, dafs, wenn die Vertikalfeder I zu weit vorgestellt ist, die Horizontalfeder H an der Nase angehalten werden kann, wodurch dann ihr Zurückgehen in die Ruhelage und die derselben entsprechende Verbindung mit dem Empfangsapparate verzögert wird.

Die im J. 1884 für Rechnung und nach den Angaben der Reichs-Telegraphenverwaltung bei den *Gebrüder Naglo* in Berlin erbauten 100 Empfangsapparate des Systemes *Estienne* sind, abweichend von dem Modelle des Erfinders, unter thunlichster Anpassung an den Morse-Normalfarbschreiber ausgeführt worden. Ebenso zeigt das vom Reichs-Postamte angenommene Modell des Senders gegenüber dem durch *Postel-*

Vinay ausgeführten *Estienne*'schen Sender in so fern eine wesentliche Abweichung, als bei demselben die zum Betriebe des Apparates erforderlichen Ströme verschiedener Richtung zwei besonderen Batterien

Fig. 11.

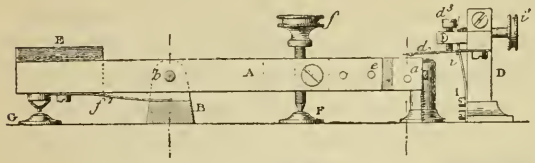


Fig. 12.

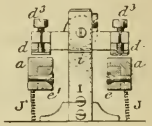


Fig. 13.

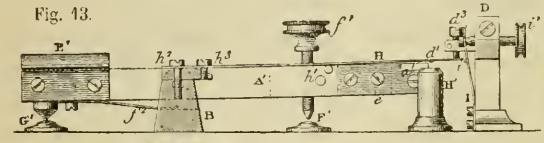


Fig. 14.

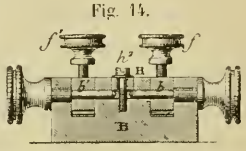


Fig. 15.

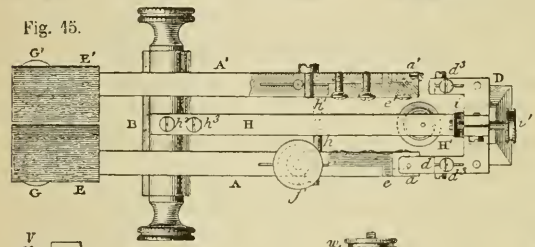


Fig. 16.

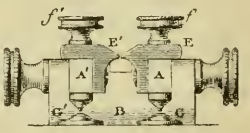


Fig. 17.

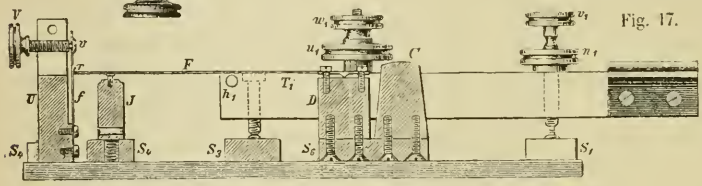


Fig. 18.

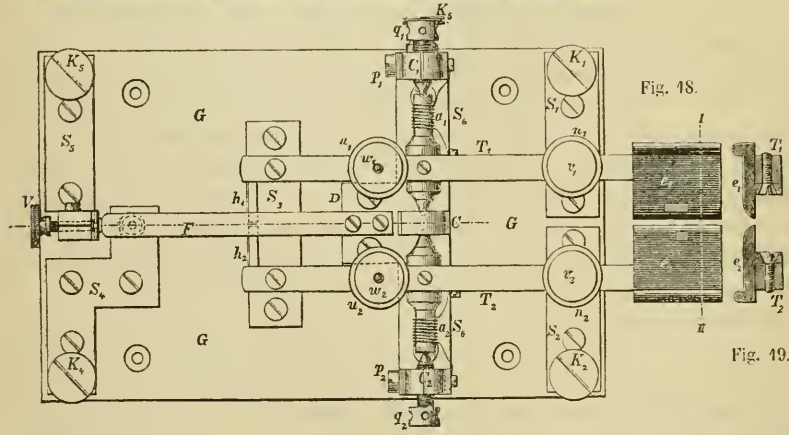


Fig. 19.

entnommen werden, deren unbenutzte Pole an Erde gelegt sind. Diese Anordnung gewährt den Vortheil, dafs bei gröfseren Aemtern, denen mehrere *Estienne*'sche Systeme überwiesen sind, nach Umständen ge-

meinsame Batterien zum Betriebe mehrerer Leitungen benutzt werden können. Ebenso können auch jedem der beiden Hebel des Senders annähernd dieselbe Einrichtung und dieselben Verbindungen gegeben werden wie dem einfachen Taster für Arbeitstrombetrieb.

Bei diesen Telegraphen wurden Laufwerk und Aufziehvorrichtung des Normalfarbschreibers unverändert beibehalten; auch die Unterbringung der Papierrolle in dem Untersatzkasten, sowie die Anordnung der Papierführung und der Papierzugwalzen ist dieselbe. Ebenso ist die Befestigungsweise des Farbekastens an der vorderen Apparatwange beibehalten. Nur die Oeffnung in der Deckplatte des Farbekastens mufste der abweichenden Einrichtung der Schreibvorrichtung entsprechend abgeändert werden und die Eingufsöffnung wurde in eine nach vorn zu sich erstreckende halbrunde Erweiterung des Farbekastens verlegt. Die Schreibfedern und die Befestigung der Federhalter an der Apparatwand, ferner die Gabel, welche die Federn zum Schreiben an den um die verstellbare Druckrolle herumgeführten Papierstreifen heranbewegt, der auf die Gabelachse aufgesteckte Anker aus weichem Eisen nebst dem denselben magnetisirenden Hufeisenmagnete sind in der vorstehend beschriebenen Einrichtung und Anordnung beibehalten oder nur unwesentlich abgeändert worden.

Durchgreifender sind die Aenderungen an dem deutschen Doppeltaster, welcher in Fig. 17 bis 19 dargestellt ist. Die Wirkungsweise desselben wird leicht klar, wenn man sich mit der Klemme K_1 den Kupferpol, mit K_2 den Zinkpol je einer Batterie verbunden denkt und wenn ferner an K_6 die Leitung, an K_5 die Erde und an K_4 die Apparatzuleitung geführt werden. Wenn die Strichtaste T_1 gedrückt wird, so tritt — von der auch hier wie bei dem *Estienne*'schen Taster vor sich gehenden Entladung abgesehen — Kupferstrom über die Schiene S_1, den Hebel T_1, die Achse a_1, den Ständer C_1 und K_6 in die Leitung, während beim Drucke der Punkttaste T_2 Zinkstrom über S_2, T_2, a_2, C_2, a_1, C_1 und K_6 in die Leitung geschickt wird. Der beim Empfangen aus der Leitung ankommende Strom dagegen nimmt seinen Weg über K_6, C_1, S_6, D, die Feder F, das Säulchen J, S_4 und K_4 zum Empfangsapparat bezieh. zum Läutewerk und zur Erde. Die Stifte h_1 und h_2 haben bei der vorliegenden Anordnung nur den Zweck, die Blattfeder F beim Drucke des einen oder anderen Tasterhebels von dem mit der Apparatklemme K_4 verbundenen Säulchen J abzuheben.

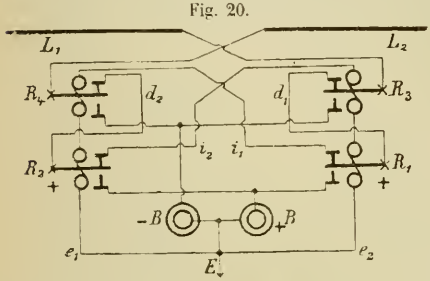
Von sonstigen kleineren Aenderungen ist noch zu erwähnen, dafs zur Sicherung des Contactes mit der Leitung aufser der unmittelbaren Verbindung durch die Achsen der Tasterhebel noch eine um a_1 bezieh. a_2 gelegte Stahldrahtspirale dient, deren freie Enden einerseits an den Hebeln T_1 bezieh. T_2, andererseits an den Lagerböcken C_1 bezieh. C_2 angeschraubt sind. Aufserdem sind neuerdings die äufseren Seiten der Ebonitplatten e_1 bezieh. e_2 zur Verhütung eines unabsichtlichen Herunter-

gleitens des auf sie drückenden Fingers mit erhöhten Rändern versehen worden, was der in Fig. 19 dargestellte Schnitt nach der Linie I-II in Fig. 18 deutlich sehen läfst.

Die *Leistungsfähigheit* des neuen Systemes ist vor der Einführung desselben auf ober- und unterirdischen Leitungen zwischen Berlin und Leipzig, sowie auf unterirdischen Leitungen zwischen Berlin und Frankfurt a. Main erprobt worden. Auch zwischen Berlin und Karlsruhe (Baden) sind Apparate *Estienne*'scher Lieferung unter Benutzung einer in Cassel eingerichteten Uebertragung mit bestem Erfolg in Betrieb gesetzt worden. Mit Apparaten deutscher Bauart hat sogar in letzter Zeit auf der rund 600km langen unterirdischen Linie von Berlin nach Köln (Rhein) ein sicherer Verkehr ohne Uebertragung bezieh. Relais stattgefunden.

Die Uebertragung ist nach dem *Archiv für Post und Telegraphie*, 1885 * S. 495 nach dem Vorschlage des Telegraphendirektors *Pröll* in Berlin nach der Schaltungsskizze Fig. 20 unter Verwendung von je 2 Relais R_1 und R_3 bezieh. R_2 und R_4 durchgeführt worden; sie fällt übrigens wesentlich zusammen mit der von *E. Matzenauer* bereits im August 1847 erdachten, in der *Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieurvereins*, 1851 S. 28 und 63 bezieh. 1863 S. 139 besprochenen Uebertragung für die damals in Oesterreich in Gebrauch befindlichen *Bain*'schen Nadeltelegraphen, die ja ebenfalls mit Arbeitströmungen von zwei verschiedenen Richtungen betrieben wurden. Von den paarweise hinter einander geschalteten vier polarisirten (*Hughes*-) Relais sprechen R_1 und R_2 auf positive, R_3 und R_4 auf negative, aus L_2 bezieh. L_1 ankommende und über d_2, i_2, e_2 bezieh. d_1, i_1, e_1 zur Erde E gehende Telegraphirströme an und geben dabei in bekannter, aus der Figur leicht ersichtlicher Weise zugleich die positiven Ströme der Batterie $+B$ bezieh. die negativen der Batterie $-B$ in die Leitung L_1 bezieh. L_2 weiter.

Fig. 20.



Natürlich würden sich an Stelle der vier polarisirten Relais auch zwei *Estienne*'sche Apparate selbst als Uebertrager benutzen lassen und zwar läfst sich die Uebertragung mittels derselben ebenso wohl bei Verwendung zweier getrennter und mit dem einen Pole (wie $+B$ und $-B$ in der obigen Skizze) an Erde gelegten Linienbatterien durchführen wie mit einer einzigen Batterie, wie dies *E. Zetzsche* in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1886 * S. 112 eingehender aus einander gesetzt hat.

Neuerungen an Apparaten und Maschinen zum Bleichen, Färben und Waschen von Geweben.

Patentklasse 8. Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Der sogen. *J. Thompson*'sche Bleichprozefs (vgl. 1884 253*428), bei welchem zur Beschleunigung der Wirkung des Bleichpulvers gasförmige Kohlensäure benutzt wird, ist durch das Eingreifen *W. Mather*'s von der Firma *Mather und Platt* in Manchester für die fabrikmäfsige Anwendung ausgebildet worden. Nicht nur, dafs an Stelle der von *J. Thompson* und *J. Rickman* vorgeschlagenen Behandlung der Faserstoffe mit Cyansalzen bezieh. mit Thonerdehydrat und Soda oder Kaolin und Aetznatron (vgl. 1884 252 392 bezieh. 1885 256 240) vor der Tränkung mit dem Bleichmittel die jedenfalls besser entsprechende Einwirkung von Soda und darauf folgendes Dämpfen und Heifswaschen gesetzt wurde, *W. Mather* hat auch für die Anwendung des neuen Bleichprozesses auf Gewebe und die ununterbrochene Ausführung desselben zweckentsprechende Einrichtungen (vgl. Englisches Patent 1884 Nr. 7909, 1885 Nr. 471, 1912, 3096, 3748, 8793, 8794) getroffen. [1]

Die Ausführung des *Mather-Thompson*'schen Bleichverfahrens kann hiernach bei Geweben in voller Breite oder im Strange vorgenommen werden, wobei die einzelnen Stücke in üblicher Weise an einander genäht sind. Die Ausführung selbst zerfällt in zwei Theile: das *Entschlichten* und das *Bleichen*. Zum Entschlichten wird das Gewebe mit einer Sodalösung getränkt, sowie in einem besonderen neuen Apparate gedämpft und gekocht; das Bleichen des Gewebes erfolgt alsdann in einer langen zusammengesetzten Maschine in einem Durchgange.

Während bei den gebräuchlichen Bleichverfahren die Gewebe für das Entschlichten meist genäfst und dann feucht einige Zeit liegen gelassen werden, um die Schlichte gewissermafsen durch Gährung zu lösen, wird mit dem *Mather*'schen Apparate ein solcher Zeitverlust vermieden. Die Gewebe werden in voller Breite liegend oder im Strange zuerst durch eine Sodalösung gezogen, wozu eine gewöhnliche in Bleichereien vorhandene Waschmaschine dient, und darauf in Korbwagen — bei breit liegenden Geweben gefaltet, oder bei Gewebesträngen deren zwei oder mehrere — einfach hin und her gelegt. Diese Korbwagen sind aus verzinktem Flacheisengeflecht, können Gewebe bis zu 1^{t} Gewicht aufnehmen und laufen mit Rollen auf Schienenbahnen im Fabrikfufsboden. Die gefüllten Korbwagen werden sofort in den neuen *Mather*'schen *Beuchkessel* geschoben. Dieser Kessel ist ein liegender, an seiner vorderen Stirnseite mit einer aushebbaren Thür verschlossener Cylinder, in welchen hinein sich die Schienenbahn fortsetzt und der bequem zwei solche Korbwagen hinter einander stehend aufnehmen kann. Die Thür

[1] Vgl. auch * D. R. P. Kl. 8 Nr. 36404 vom 3. März 1885. *Red.*

ist an einer Kette aufgehängt, welche über Rollen nach der hinteren Cylinderseite geführt und dort an einen mittels Dampf oder Prefswasser zu bewegenden Kolben angeschlossen ist. Beim Einlassen der Prefsflüssigkeit in den zugehörigen Cylinder wird die Thür schnell ausgehoben. Der dampfdichte Verschluſs der Thür wird nicht mittels Schraubenbolzen u. dgl. bewerkstelligt, sondern der Rahmen der Thür ist nach unten spitz auslaufend keilförmig und der vordere Rand des Kessels entsprechend ausgespart, so dafs sich die Thür durch ihr Eigengewicht fest und dicht einsetzt. Diese Einrichtungen ermöglichen die Raschheit des Beladens und Entladens des Beuchkessels.

Nach Einbringung zweier Wagen mit dem von der Sodalösung durchfeuchteten Gewebe wird Dampf von etwa 1^{at} Spannung in den Beuchkessel gelassen. Dabei werden die Gewebe, um sie vor den schädlichen Einwirkungen trockener Hitze zu schützen, durch eine schwache Sodalösung beständig übergossen und damit feucht erhalten. Das beständige Uebergiefsen vermittelt eine Flügelpumpe, welche die Flüssigkeit an der tiefsten Stelle des Kessels ansaugt und dann oben in einem durchlochten Rohre wieder über den gefüllten Korbwagen ausspritzt. Es besteht also ein beständiger Kreislauf der Flüssigkeit wie bei neueren Apparaten zur chemischen Behandlung von Faserstoffen.[2] Statt der Sodalösung wird darauf heifses Wasser in den Kessel geführt und in gleicher Weise mit Flüssigkeitsumlauf gewaschen. Die so behandelte Waare wird dann aus dem Kessel gefahren und letzterer gleich wieder frisch beschickt, so dafs mit dem neuen Beuchkessel 6^{t} Gewebe täglich zum Bleichen vorbereitet werden können. Die Wagen mit den entschlichteten Geweben werden zu der Bleichmaschine gefahren und die Gewebe sofort in dieselbe eingeführt, so dafs für die weitere Behandlung keine Unterbrechung eintritt.

Die von *Mather und Platt* in Manchester ausgeführte ununterbrochen arbeitende *Bleichmaschine* war auf der Erfindungsausstellung in London 1885 zu sehen und ist in Fig. 10 Taf. 8 in einer Durchschnittsskizze veranschaulicht. Die Maschine ist für eine zweckentsprechende Durchführung des *Thompson*'schen Bleichprozesses ein wesentliches Erfordernifs, da mit derselben die mehrfache Tränkung der Gewebe mit der Bleichflüssigkeit, der nachfolgenden Behandlung mit gasförmiger Kohlensäure und das wiederholte Waschen in einem Durchgange — ob das Gewebe dabei breit liegt oder einen Strang bildet — möglich ist; im letzteren Falle werden gleichzeitig mehrere Gewebestränge neben einander liegend behandelt. Die Geschwindigkeit des Gewebes beträgt dabei etwa 55^{m} in der Minute.

Das Gewebe wird zuerst durch einen Waschbottich *H* mit heifsem oder kaltem Wasser geleitet und gelangt nach dem Auspressen zwischen

[2] Vgl. *Obermaier* u. A. 1884 **253** * 126. **254** * 205. 1885 **257** * 319.

zwei Walzen in den Bottich C, welcher die Bleichflüssigkeit enthält. Nach dem Verlassen des Prefswalzenpaares des Bottiches C wird das Gewebe ganz kurz in die Kohlensäurekammer K geführt. Die letztere ist ein einfacher Eisenblechkasten mit Leitwalzen für das Gewebe, welcher an den Schlitzöffnungen für den Ein- und Austritt des letzteren mit Gummistreifen versehen ist, die sich an das Gewebe legen und ein Entweichen des Gases hindern. Das Kohlensäuregas wird durch eine Leitung am Boden des Kastens zugeführt und eine einfache Vorrichtung läfst den Stand des Gases in der Kammer K leicht erkennen. An einer Seitenwand derselben ist ein oben und unten mit dem Inneren der Kammer verbundenes Glasrohr angebracht, in welchem eine mit Luft gefüllte dünne bunte Glaskugel den Stand des Kohlensäuregases angibt. Die Kohlensäure als von höherem specifischem Gewichte erhält die Glaskugel gemäfs ihres Höhenstandes in der Kammer K und also auch im Glasrohre in letzterem in der Schwebe und nach der jeweiligen Stellung wird der Zutritt von frischer Kohlensäure geregelt. Auf die Behandlung des Gewebes mit Kohlensäure folgt ein Waschen in den getrennten Bottichen W_1, W_2 und W_3, dann ein Durchziehen im Bottiche S in heifser Lösung und nachheriges wiederholtes Waschen. Das Schlagen des Gewebes in den Waschbottichen bewerkstelligen Walzen w; das Waschwasser wird durch Spritzrohre s immer zwischen die Prefswalzen an das Gewebe geleitet. Die nun etwas in der freien Luft geführte Waare gelangt dann zu wiederholter gleicher Behandlung und wird darauf für das Fertigwaschen einer gewöhnlichen Waschmaschine zugeleitet. Zum Waschen wird in den Bottichen eine schwache Salzsäurelösung verwendet.

Die Vorzüge des *Mather-Thompson*'schen Bleichverfahrens mit Benutzung der beschriebenen Einrichtungen liegen hauptsächlich in der Ersparnifs von Zeit und Waschwasser. Der ganze Bleichprozefs kann nach den Angaben der Fabrik in 8 bis 10 Stunden durchgeführt, also ein Gewebestück bequem in einem Tage gebleicht werden. Der Verbrauch an Wasser für das Waschen und für die chemische Behandlung stellt sich auf etwa $^1/_5$ der bisher benöthigten Menge, was namentlich dort, wo das Wasser städtischen Leitungen entnommen werden mufs, ins Gewicht fällt. Die Ersparnifs an Chemikalien soll sich auf $^1/_3$ stellen und die Gewebe sollen weniger als bei den gewöhnlichen Bleichverfahren an Gewicht verlieren. Die Beschränkung der Handarbeit wird bei dem neuen Verfahren durch die beschriebenen Einrichtungen bis auf das thunlichst Möglichste gesichert. Der neue Beuchkessel ist natürlich auch bei jedem anderen Bleichverfahren gleich vortheilhaft zu benutzen.

Bei der *Färberei von wollenen Geweben* werden gewöhnlich einfache Kufen aus Holz oder Stein benutzt, in welchen die Farbeflüssigkeit durch ein am Boden liegendes, mit einem Holzgitter überdecktes, mit Kesseldampf gespeistes Schlangenrohr kochend erhalten wird. Das endlose

Gewebe wird dann durch eine über der Kufe gelagerte Haspeltrommel durch die Farbeflüssigkeit gezogen. Für den Antrieb der Trommel, welcher eine Drehung derselben in verschiedenen Geschwindigkeiten und in beiden Richtungen zu ermöglichen hat, werden gewöhnlich von einem Deckentriebwerke aus Riemen benutzt, welche jedoch durch die Feuchtigkeit und die verschiedenen Dämpfe schnell unbrauchbar werden und auch durch Rutschen auf den Scheiben Ungleichheiten in der Färbung hervorbringen können. *R. Middleton* in Leeds bringt deshalb nach dem *Textile Manufacturer*, 1884 * S. 473 einen *Winkelantrieb mittels Reibungsscheiben für Haspel von Farbkufen* zur Ausführung. Die Kufen müssen dabei an einer Wand des Färbereiraumes aufgestellt werden, an welcher auch die Triebwelle gelagert ist. Von der Triebwerkswelle zweigen, durch Winkelräder getrieben, schräg nach den Farbkufen zu gerichtete Wellen ab, welche zwei gegen einander stehende Reibungsscheiben tragen. Zwischen diese treten zu beiden Seiten der Welle die mit Reibungsrollen versehenen Endzapfen der Haspelachsen, so dafs also gleichzeitig zwei benachbarte Haspel von einer Zweigwelle aus getrieben werden. Die Lager der Endzapfen mit den Reibungsrollen sind in der Achsenrichtung der Zweigwelle verstellbar, so dafs jede Reibungsrolle mit der oberen oder unteren Reibungsscheibe in Berührung gebracht, also jede beliebige Drehungsrichtung erhalten werden kann. Durch ein Verschieben der Reibungsrollen auf den Haspelachsen läfst sich die Geschwindigkeit des Gewebedurchzuges ändern.

Noch weitergehend versehen *Calvert und Comp.* in Huddersfield (daselbst 1885 * S. 454), um die Bewegung der Farbkufenhaspel vollkommen *unabhängig* von einem Triebwerke im Färbereiraume zu machen, die Farbkufen mit besonderen kleinen Dampfmaschinen, wie dies ja in neuerer Zeit für Appreturmaschinen vielfach geschieht. Die Schwungradwelle der Dampfmaschine treibt mittels eines Zahnradvorgeleges auf die Haspelachse und die Dampfmaschine ist mit einer leicht zu handhabenden Umsteuerung versehen.

Das *Färben* der neuerdings sich gröfserer Beliebtheit erfreuenden *gewirkten Stoffe* kann auf einfachen, mit einem Haspel versehenen Färbekufen nicht vorgenommen werden. Es tritt hier die grofse Elasticität dieser Waaren und das Bestreben derselben, sich einzurollen, hindernd auf. Um dies zu vermeiden, ist die Waare gespannt gehalten durch das Farbebad zu führen. Eine in der Färberei von *L. Hermsdorf* in Chemnitz benutzte Maschine (*D. R. P. Nr. 33590 vom 11. Juni 1885) sucht dieser Anforderung nachzukommen.

In der mit einem hölzernen Siebboden *B* versehenen hölzernen Farbkufe *A* (Fig. 4 Taf. 8), in welcher das Farbebad durch eine Dampfschlange *s* kochend erhalten wird, liegt die von einem Wendegetriebe aus in Drehung zu versetzende *volle Zugwalze C*. An derselben wird die umgelegte Waare durch Druckwalzen *D* gehalten. Bei der ab-

wechselnden Hin- und Herdrehung der Walze *C* wickelt sich die Waare immer von der einen Rolle *E* ab und auf die andere Rolle *E* auf. Die Rollen *E* laufen mit ihren Endzapfen auf Bahnen am Gestelle und werden durch Gewichtshebel an die Walze *C* gedrückt.

Indem bei dieser Maschine die Waare an der vollen Walze *C* liegend, also nicht frei durch das Farbebad gezogen wird, kann die gute Durchfärbung beeinträchtigt werden. Dieser Uebelstand ist bei der von der *Zittauer Maschinenfabrik und Eisengiefserei, Albert Kiesler und Comp.* in Zittau (*D. R. P. Nr. 33923 vom 21. Juli 1885) ausgeführten *Färbemaschine für gewirkte Stoffe* vermieden. Wie aus Fig. 2 Taf. 8 zu entnehmen, wird der zu färbende Stoff in dem Farbebade um *drei Rollenkreuze C* liegend durch dieselben gespannt erhalten. Die Rollen *r* dieser Kreuze sind leicht drehbar und die Kreuze werden unter einander und von den Wickelwalzen *E* durch Räder entsprechend der Stoffgeschwindigkeit getrieben. Durch Verschieben der Kuppelmuffe *K* und K_1 erhält die eine der beiden Walzen *E* von der Achse *W* aus Drehung und so wird wie vorhin der Stoff abwechselnd nach beiden Richtungen durch das Farbebad gezogen. Indem der Stoff hierbei durch die Drehung der Rollenkreuze sanft geschlagen wird, ohne seine Spannung zu verlieren, kann die gute Durchfärbung nur unterstützt werden.

Auf den beiden beschriebenen Maschinen können *gewirkte* Stoffe nach dem Färben natürlich auch ausgewaschen werden.

Sammetartige Gewebe benöthigen für das Waschen und Färben ebenfalls besondere Maschinen (vgl. *Albert* 1879 234 * 190). Es legt sich bei diesen Geweben die Haardecke durch die Flüssigkeitswirkung leicht nieder und um dies zu vermeiden, mufs die Waare während des Waschens und Färbens geschlagen werden. Eine Maschine zur Ausführung dieser Arbeit, bei welcher das Gewebe auf- und absteigend um eine senkrechte Reihe von Schlägerwellen geführt wird, hat *J. Worrall* in Ordsall bei Salford (Englisches Patent 1882 Nr. 3221, vgl. *D. R. P. Nr. 18971 vom 29. Januar 1882, ertheilt an *M. Menger* in Berlin) in Vorschlag gebracht. Bei einem neueren Vorschlage (*D. R. P. Nr. 32707 vom 24. December 1884) hat *Worrall* die *Schlägerwellen im Kreise* an einem achteckigen Rahmen angeordnet und dadurch die einzelnen Theile der Maschine leichter zugänglich gemacht.

Die in Lagern an dem Rahmen *R* (Fig. 7 Taf. 8) ruhenden Schläger *S* und S_1 liegen in zwei verschiedenen Kreisen; die inneren Schläger werden von einem gemeinschaftlichen grofsen Zahnrade aus unmittelbar, die äufseren Schläger von den inneren durch Zwischenräder betrieben. Das zu behandelnde Gewebe wird von oben über Führungswalzen *w* und zwischen den Schlägern um den Rahmen *R* über Walzen *l* herumgeführt und taucht dabei auf der unteren Hälfte des letzteren in die im Troge *A* befindliche Flüssigkeit. Die Zuleitung der Flüssigkeit erfolgt an das Gewebe durch die oberen äufseren Schläger S_1, welche die in Fig. 5

und 6 Taf. 8 veranschaulichte Ausführung besitzen. Die Flüssigkeit tritt durch die hohle Achse *C* der Schläger und durch deren hohle Arme *a* in die rohrförmigen Schlagleisten *L* und aus denselben durch Schlitze an das Gewebe. Damit nur die gerade das Gewebe berührenden Schlagleisten Flüssigkeit abgeben, ein Umherspritzen derselben also vermieden wird, drehen sich die Hohlachsen *C* der Schläger auf festen Rohren *r*, welche nur auf der dem Gewebe zugekehrten Seite einen Schlitz besitzen.

Bei Benutzung dieser Maschine, in welcher das Gewebe mit der Haardecke nach aufsen zu läuft, soll durch die Wirkung der Schläger nicht blofs ein Niederlegen der Haardecke verhindert, sondern es sollen auch die einzelnen Härchen derselben so von einander getrennt werden, dafs das sonst erfolgende nachherige Bürsten wegfallen kann.

Die gebräuchlichen *Maschinen zum Auswaschen des Gewebes nach dem Färben*, wo die Gewebe, wie bei Wollstoffen, in voller Breite liegend behandelt werden, besitzen gewöhnlich unter den Prefswalzen einen Trog von gekrümmter Bodenform. *W. Kempe und Comp.* in Leeds suchen nun die Uebelstände dieser Form, welche in einem ungleichen Abrutsche des gefalteten Gewebes und leichter Verwickelung desselben bestehen, durch eine *stellbare Winkelform des Troges* zu beseitigen. Wie aus Fig. 9 Taf. 8 ersichtlich ist, faltet sich das von der Zugwalze *c* abfallende Gewebe auf dem schrägen Boden *B* und rutscht auf demselben durch die gerade Form gleichmäfsig abwärts gegen die feste schräge Wand *A*, um auf dieser wieder aufwärts durch das Spannzeug *t* zu den Prefswalzen *a*, *b* gezogen zu werden. Der Boden *B* ist um Gelenke am unteren Ende drehbar und mittels Handrad *h* und Schraube *s* verschieden schräg einzustellen, um bei den verschiedenen Geweben immer gleichen Abrutsch zu erhalten. Der schräge Aufzug des Gewebes an der Wand *A* an Stelle des gewöhnlichen senkrecht erfolgenden Aufstieges vermeidet ein Zurückschlagen der unteren Gewebelagen in dem Troge und damit schädliche Verwickelungen. Der Boden *B* erhält noch Leisten *f* zur seitlichen Führung des Gewebes und ist mit verzinktem Blech belegt.

Auch die Prefswalzen *a*, *b* sind bei dieser in England patentirten Maschine (vgl. *Textile Manufacturer*, 1886*S. 293) neuartig angeordnet. Die untere Walze *a* ist von Metall mit einem galvanischen Ueberzuge, welcher Säuren gut widersteht. Die obere Walze *b* besteht aus auf eine viereckige Achse geprefsten Gewebescheiben von demselben Faserstoffe als die zu behandelnden Waaren, worauf die Erbauer besonders Werth legen.

Die beschriebene Maschine ist gleich gut auch als Breitwaschmaschine für zu walkende Stoffe verwendbar.

Eine vielfach namentlich in Bleichereien benutzte Waschmaschine ist die von *Bridson* in Bolton le Moors (Englisches Patent 1852 Nr. 96) angegebene, von *Jackson* in Bolton gebaute. Bei dieser Maschine wird das im Strange laufende Gewebe in der Waschflüssigkeit durch die Drehung

zweier Flügelwellen *S* (Fig. 1 Taf. 8) geschlagen, indem das um dieselben gelegte Gewebe immer gegen eine feste Wand *R* trifft. Die vom Gewebestrange aufgenommene Flüssigkeit wird dann durch ein über dem Troge *T* angeordnetes Walzenpaar *A*, *B* wieder ausgepreſst, worauf die Waare noch auf einer gewöhnlichen Walzenwaschmaschine zur Behandlung kommt. Um nun diese letztere Arbeit gleich auf der *Bridson*'schen *Waschmaschine* mit vorzunehmen, haben *Davies und Eckersley* nach dem *Textile Manufacturer*, 1884*S. 469 unter dem Walzenpaare *A*, *B* noch einen Waschflüssigkeitstrog T_1 mit Leitrollen angebracht. Der aus dem Troge *T* aufsteigende Gewebestrang wird nun mehrere Male um die Leitwalzen und die untere Walze *B* herumgeführt und dabei aus dem Rohre *d* immer bespritzt.

Auf der Erfindungsausstellung in London 1885 zeigten *Mather und Platt* in Salford auch eine *Waschmaschine für bedruckte Gewebe*, sogen. „*Open Soaping Machine*“. Dieselbe ist in Fig. 3 Taf. 8 veranschaulicht und besitzt hiernach 7 Bottiche B_1 bis B_7 und die ansehnliche Länge von 8m. Das in voller Breite laufende Gewebe erfährt folgende Behandlung: 1) Einweichen, 2) Kaltwaschen, 3) Heifswaschen, 4) und 5) Einseifen, 6) Heifswaschen und 7) Kaltwaschen. Das Einweichen und erste Kaltwaschen löst und entfernt einen grofsen Theil der Farbenverdickungsmittel und das darauf folgende Heifswaschen erleichtert die Aufnahme der Seife. Der Bottich B_5 erhält frische Seifenlösung und versorgt damit den Bottich B_4. Das Kalt- und Heifswaschen nach dem Seifen entfernt gründlich alle Verdickungsmittel und das Gewebe verläfst die Maschine durch ein Prefswalzenpaar aus einer Messing-Unterwalze und einer Hirnholz-Oberwalze. Das kalte Wasser tritt durch Spritzrohre *s* unmittelbar an das Gewebe; das warme Wasser gelangt durch die Rohre *r* am Boden der Bottiche in dieselben.

Wesentlich an dieser Maschine sind die Schläger *S*, von denen einer je im Kalt- und Warmbottiche B_2 und B_3 und zwei im Seifenbottiche B_4 angebracht sind. Diese Schläger sind mit Gummistreifen besetzte Holzwalzen, welche so schnell umlaufen, dafs das Gewebe in der Minute etwa 2000 bis 3000 Schläge erhält. Dabei ist die Drehungsrichtung der Schläger gleich mit der Laufrichtung des Gewebes, welches mit einer Geschwindigkeit von etwa 70m in der Minute durch die Maschine gezogen wird. Die Leitwalzen für das Gewebe um die Schläger *S* sollen in besonderen Fällen auch aus gelochten Kupferrohren hergestellt werden. Walzen *w* von Kreuzquerschnitt in den übrigen Bottichen vermitteln eine schüttelnde Bewegung des Gewebes. Vor den üblichen Prefswalzen sind immer Breithalter *b* angebracht.

Aehnliche Maschinen zu gleichem Zwecke bauen auch *J. Hawthorn und Comp.* in Stockport.

Die *Waschmaschine* von *O. Reilly* in Westerly, Nordamerika, besitzt ähnliche Einrichtung zum *Schlagen* des Gewebes. In Fig. 8 Taf. 8 ist

eine solche Maschine mit 3 Bottichen *A*, *B* und *C* zum Einweichen, Seifen und Spülen veranschaulicht. Jeder Bottich besitzt ein Prefswalzenpaar und die beiden letzten Bottiche enthalten gegen das Gewebe laufende, mit Gummistreifen versehene Walzen *w*. Im Bottiche B_3 spritzen Rohre *s* das Spülwasser gegen das laufende Gewebe.

G. Rohn.

Meizel und Couffinhale's Gasbehälter mit hydraulischer Ausgleichung des Glockengewichtes.

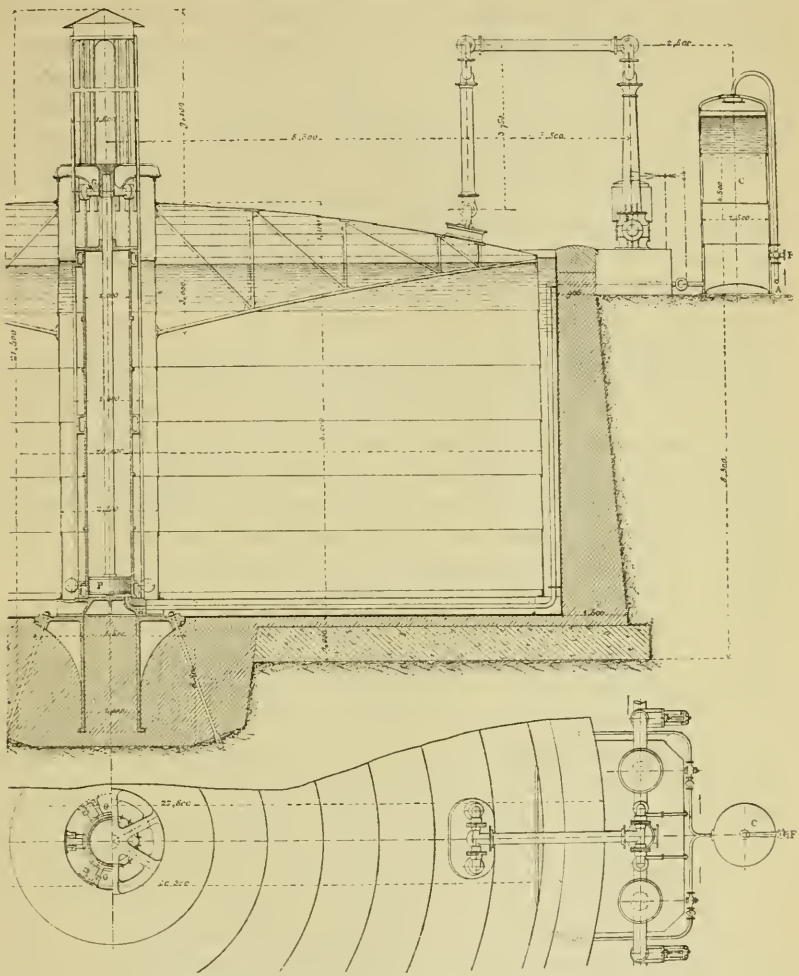
Mit Abbildungen.

Eine neue, sehr beachtenswerthe Gasbehälter-Anordnung von *A. Meizel und G. Couffinhale* in St. Etienne (vgl. * D. R. P. Kl. 26 Nr. 28522 vom 19. März 1884), deren Ausführung die *Société des Forges et Ateliers de la Chaléassière, V. Biétrix und Comp.* übernommen hat, macht einestheils die Anwendung von Saugern zur Verminderung des Druckes in den Retorten entbehrlich, andererseits vereinfacht sie die Führung der Behälterglocke und bezweckt somit in mehrfacher Richtung die Verminderung der Kosten bei der Anlage von Gasanstalten.

Das Wesentliche der neuen Anordnung besteht darin, dafs die Glocke in unmittelbarer Verbindung mit einem hydraulischen Aufzuge steht, durch welchen ihr Gewicht gänzlich oder theilweise ausgeglichen wird; der Cylinder dieses Aufzuges ist, wie aus den der *Revue industrielle*, 1885 * S. 114 entnommenen Textabbildungen zu entnehmen, im Mittel der Glocke angeordnet auf kräftigem Unterbaue stehend, und bietet zugleich eine bequeme centrale Führung der Glocke. Zu diesem Zwecke sind an dem Cylinder für die Leitrollen der Glocke Führungsschienen befestigt, während die Rollen selbst im Inneren eines in der Glocke central eingebauten, kräftigen Blechrohres bezieh. an einem Kopfsterne *G* angebracht sind, welcher zugleich zur Verbindung der Glocke mit der Stange des Tragkolbens *P* dient.

Soll die Glocke gefüllt und hierbei ihr Gewicht mehr oder weniger ausgeglichen werden, so wird aus einem in der Nähe des Behälters aufgestellten und mit dem Cylinder in Verbindung stehenden Zwischenbehälter *C* mittels Dampf, den man bei *A* einströmen läfst, Wasser unter den Kolben *P* geprefst. Hierbei vermittelt ein Druckregler, welcher ein in die Wasserzuleitung zum Cylinder eingeschaltetes Ventil beherrscht, dafs sich die Hubgeschwindigkeit der Glocke nach der Gaserzeugung richtet, so dafs das Gas unter gleich bleibendem Drucke den Retorten entnommen wird. In derselben Weise wirkt ein zweiter Regulator auf ein Ventil in der Wasserleitung, durch welche das Druckwasser aus dem Cylinder in den Zwischenbehälter *C* zurücktritt, sobald man den Dampf aus letzterem bei *F* austreten läfst und dadurch das Sinken der Glocke veranlafst.

Das zu jedesmaligem Glockenhube aufzuwendende Dampfvolumen ist theoretisch dem vom Kolben *P* verdrängten Volumen gleich. In Wirklichkeit wird dasselbe namentlich deshalb sich höher stellen, weil



der in den Zwischenbehälter eintretende Dampf sich bei der Berührung mit dem Wasser niederschlägt. Thatsächlich soll jedoch der entsprechende Dampfverlust ein nur geringer sein, weil die oberste Wasserschicht bald die Dampftemperatur annimmt und dann nicht mehr abkühlend wirkt, während sie an den unteren, kälteren Wasserinhalt des Zwischenbehälters nur langsam Wärme abgibt; auch mag wohl die im Zwischenbehälter eingeschlossene Luft als Isolirschicht zwischen Dampf und Wasser wirksam sein. Jedenfalls sollen sich die Betriebskosten mindestens nicht höher belaufen als bei der Anwendung von Saugern irgend welcher Construction.

Dafs aber auch die Anlagekosten eines Gasbehälters nach dem beschriebenen Systeme sich ganz erheblich niedriger stellen müssen als die Beschaffungskosten für gewöhnliche Behälter, ist ohne weiteres einleuchtend. Vor Allem mufs das centrale Leitwerk bei gleicher Sicherheit entschieden billiger herzustellen sein als ein äufseres Leitwerk, von welchem im gegebenen Falle immer nur ein verhältnifsmäfsig kleiner Theil thatsächlich zur Wirkung gelangt; zudem läfst sich die Befestigung für den Leitcylinder im Boden des Behälters in der denkbar bequemsten und zuverlässigsten Weise ausführen — ein Umstand, welcher namentlich bei Anwendung eiserner Behälter beachtenswerth ist. Auch die Construction der Glocke selbst wird durch Anwendung des centralen Leitwerkes vereinfacht, weil das Wegfallen namentlich der unteren Führungsrollen am Mantel der Glocke jede Versteifung in der Senkrechten derselben entbehrlich machen. Auch ist noch auf einen weiteren, unter Umständen schon allein Ausschlag gebenden Vorzug des neuen Systemes hinzuweisen, welcher darin besteht, dafs ein solcher Behälter auch in gröfserer Entfernung von der Gasfabrik angelegt werden kann, ohne dafs hierdurch Unzuträglichkeiten im Betriebe herbeigeführt würden. Eine solche Möglichkeit käme namentlich bei älteren Fabriken in Betracht, die ihre Erzeugung zu vergröfsern genöthigt sind, während der Raum zur Anlage eines weiteren Behälters in der Fabrik oder in der nächsten Nähe derselben mangelt.

Apparat zur Destillation von Metallen.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Um Metalle haltige Stoffe in kurzer Zeit abzudestilliren, empfehlen *W. Richter* in Eintrachthütte, Oberschlesien, und *R. Lorenz* in Radzionkau (*D. R. P. Kl. 40 Nr. 35819 vom 7. Oktober 1885) den in Fig. 11 und 12 Taf. 8 dargestellten *schwingenden* oder sich *drehenden* Destillationsapparat. Der mit feuerfesten Steinen gefütterte Mantel *a* ist mit auf Rollen *c* ruhenden Laufkränzen *b* versehen, welche durch Zahnkränze *d* und Getriebe *D* in Umdrehung versetzt werden. Die bei *m* zugeführten Heizgase treten in die durch die Rippen *t* der Retorte *R* gebildeten Kanäle *e* und entweichen durch die von einem Mantel *i* umgebenen Ansätze *h* zum Schornsteine. Durch die Oeffnung *l* wird die Retorte mit dem abzudestillirenden zerkleinerten Gut bis ungefähr zur Hälfte ihres Inhaltes gefüllt, die Oeffnung *l* dann geschlossen und der Apparat in Bewegung gesetzt, während die durch *m* eintretenden Feuergase die Retorte umstreichen und durch den mittels Schieber *s* regelbaren Kanal *k* abgeführt werden.

Die Destillationsproducte entweichen durch den Kanal *p* in die Vorlage *o*, wo sie sich abkühlen und durch den Zwischenraum bei *r* zum Abstiche gelangen. Bei Verarbeitung von *Zink* haltigen Materialien wird

der etwa noch entweichende Zinkstaub in dem Gefäfse *q* aufgefangen. Nach Vollendung des Destillationsprozesses werden die Rückstände bei nach unten gekehrter Oeffnung *l* aus der Retorte entfernt, worauf die letztere wieder frisch gefüllt wird.

Durch geeignete Wendegetriebe oder durch Kurbel- und Zugstangenbewegung o. dgl. kann der Apparat auch in eine hin- und hergehende bezieh. in eine schwingende Bewegung gesetzt werden.

Allerdings wird durch diese Vorrichtung die Destillation beschleunigt werden. Dagegen wird die Erzielung einer gleichmäfsigen hohen Temperatur schwieriger, die Abnutzung der Retorten und die Gefahr des Mitreifsens von Staub in die Vorlagen gröfser sein als bei den sonst gebräuchlichen Zinkretorten. *F.*

Houchin's Koch- und Mischkessel für Seifenbereitung.

Mit Abbildung auf Tafel 8.

In der Seifenfabrik von *J. Field* in Bermondsey-London sind nach dem *Engineer*, 1886 Bd. 61 * S. 420 zum Kochen und innigen Vermischen der Seifenmasse oder zur Erzeugung der Seifenemulsion von *R. Houchin und Comp.* in Paris gebaute Maschinen in Benutzung, deren Einrichtung in Fig. 13 Taf. 8 veranschaulicht ist. Diese Maschinen bestehen in der Hauptsache aus einem mit Rührvorrichtung versehenen und durch Dampfmantel geheizten Kessel (vgl. *Morfit* 1858 **147***176); dabei ist die Rührvorrichtung derart eingerichtet, dafs auch eine Vermischung in der Höhe stattfindet. *K* ist der aus Eisen hergestellte, in einem Gestelle hängende Doppelkessel, dessen Hohlwand durch Dampf von niederer Spannung so geheizt wird, dafs die in dem Kessel befindliche Mischung, Fettstoffe und Alkalien, beständig auf einer Temperatur von 94° erhalten wird. Bei Spannungszunahme läfst ein kleines Sicherheitsventil *v* den Dampf abblasen. In dem Gestelle für den Kessel *K* lagert oberhalb desselben die senkrechte Welle *w*, welche den in dem Kessel hängenden, aus durchbrochenem Flacheisen hergestellten Rührflügel *F* trägt und von einem Wendegetriebe *W* aus in Rechts- oder Linksdrehung versetzt wird. Der Rührflügel *F* steht etwas einseitig zur Kesselachse, damit derselbe mit einer Seite die Kesselwandung nahezu berührt und so diese immer rein hält. Die Welle *w* trägt noch fest einen Arm *a*, in welchem der schraubenförmige Quirl *Q* hängt. Die Achse desselben trägt oben ein Zahnrad *r*, das in ein am Gestelle festes gröfseres Zahnrad *R* greift. Beim Umkreisen des Quirles *Q* wird derselbe auch noch um seine Achse in Drehung versetzt. Der Rührflügel oder die Welle *w* soll 15 Umdrehungen in der Minute, der Quirl *Q* gleichzeitig 60 Umdrehungen machen.

Ueber Fortschritte in der Soda-Industrie.[1]

Nach *Scheurer-Kestner* (*Bulletin de la Société chimique*, 1886 Bd. 45 S. 227) hat *Cl. Perret* in Lyon zuerst an Stelle des Schwefels *Pyrite* verbrannt, um die Schwefligsäure für die Herstellung von *Schwefelsäure* zu verwenden.[2] Er verbrannte den Kies in Muffelöfen (ebenso 1852 *Usiglio* in Alois), dessen Schwiegersohn *J. Olivier* dagegen in Stichöfen. Nach *Mich. Perret* (*Annales de Chimie*, 1867 Bd. 11 S. 479) wurde Feinkies in einem Plattenofen geröstet, dessen untere Abtheilung mit Stückkies beschickt wurde, bis *Juhel* in der *Maletra*'schen Fabrik in Saint-Denis ausschliefslich Feinkies im Plattenofen verwenden konnte. Neuerdings verwendet *Perret* einen dem *Gerstenhöfer*'schen ähnlichen Prismenofen.

Eine Schwefelsäurefabrik, deren *Gloverthurm* mit gesprengten Quarzsteinen ausgesetzt war, gab nach *H. Bornträger* (*Chemische Industrie*, 1886 S. 108) in Folge des mangelhaften Zuges sehr ungünstige Ausbeuten. Seiner Ansicht nach sollte die Kieshöhe auf dem Roste für Grobkies aus der Grube Sicilia in Meggen mindestens 70^{cm} betragen. Hinter dem Ofen befindet sich eine kurze gemauerte Zunge zur Absonderung des Zinkoxydes und dann ein kurzer Kanal von 1^{m} Durchmesser bis zum Gloverthurme. Quarzsteine sind zur Thurmfüllung nicht zu empfehlen, da sie leicht zersprengt werden. Auf den mit geeigneten Ziegeln ausgesetzten Gloverthurm lasse man mit der Nitrose und Säure aus der zweiten Kammer auch das Wasser der Dampfleitung laufen und dann die Gase durch einen Kanal von mindestens 70^{cm} in die Kammer treten. Beim Austritte aus der Kammer empfiehlt es sich sehr, das Gasgemenge der Stickstoffverbindungen nicht durch einen, sondern durch 3 bis 4 Gay-Lussac-Thürme streichen zu lassen, welche mit bis auf 5° abgekühlter 62°-Schwefelsäure gespeist werden. (Vgl. *Bornträger* 1885 **258** 422. *Herreshoff* * S. 75 d. Bd.)

Aus den *Rohsodalaugen* der Chemischen Fabrik *Hermannia* zu Schönebeck hatten sich *Krystalle* gebildet, welche nach *C. Rammelsberg* (daselbst S. 110) folgende Zusammensetzung hatten:

	I	II	III
Kohlensäure	22,75	21,50	23,04
Kieselsäure	14,99	15,00	15,70
Thonerde	7,38	8,03	7,63
Kalk	13,28	12,41	12,56
Natron	22,37	21,66	20,87
Wasser	19,23	21,40	20,20
	100,00	100,00	100,00.

III berechnet für die Formel $Na_{18}Ca_6Al_2(Si,C)_{21}O_{63} + 30aq$.

Es ist mithin eine Verbindung der allereinfachsten Art, da sie aus *normalen* Silicaten und Carbonaten besteht, d. h. solchen, die sich auf

[1] Vgl. Uebersicht 1885 **257** 110. **258** 361. 1886 **260** 231.

[2] Vgl. 1841 **79** 106. **80** 465. 1850 **116** 322. 1853 **129** 113. 1859 **154** * 181. 1862 **164** * 449. 1863 **167** 448. 1865 **175** 166.

R_2CO_3 und R_2SiO_3 zurückführen lassen. Die Krystalle sind zweigliedrig (rhombisch), mit dem Achsenverhältnisse $a : b : c = 0{,}5295 : 1 : 1{,}73$ und von dem Hauptoktaeder gebildet, dessen schärfere Endkanten abgestumpft sind und welches durch Vorherrschen der Endfläche oft tafelartig erscheint. Die früheren Mittheilungen (vgl. 1884 254 90), nach denen diese Krystalle lediglich die Bestandtheile des *Gay-Lussit* enthalten sollten, mit einer geringen Menge Wasser verbunden, müssen auf ein Gemenge beider Stoffe bezogen werden und sind Kieselsäure und Thonerde nicht, wie damals angenommen, als Beimengungen zu betrachten.

Nach *C. Reidemeister* (daselbst S. 111) fanden sich die *Silico-Carbonat-Krystalle* sowohl aus carbonisirten, als aus nicht carbonisirten Sodalaugen abgesetzt; das Vorkommen aus Rohsodalauge wurde dadurch noch bemerkenswerther, dafs sich auf diesen rhombischen Silico-Carbonat-Krystallen, welche in den Klärgefäfsen für Rohsodalaugen entstanden, in denen früher nur Gay-Lussit-Krystalle beobachtet worden waren, vereinzelte zwei- und eingliedrige Gay-Lussit-Krystalle zeigten. Ebenso zeigten sich an den Seitenwänden einer Vorwärmepfanne für Rohsodalauge die rhombischen Silico-Carbonat-Krystalle und auf diesen die zwei- und eingliedrigen Gay-Lussit-Krystalle. Die Entstehung beider Arten von Krystallen wurde also sowohl aus Rohsodalauge, als auch aus carbonisirter Lauge beobachtet; die geringste Concentration der Lauge, bei welcher beide Arten auftraten, war 20^0 B. Die Gay-Lussit-Krystalle haben sich besonders an solchen Stellen abgeschieden, an welchen eine Abkühlung stattfand, die Silico-Carbonat-Krystalle besonders schön an solchen Stellen, an welchen eine langsame Verdampfung der Lauge stattfand.

G. Lunge (daselbst S. 47) untersuchte die *Einwirkung von Alkalien, Säuren und Salzen auf Metalle.* Zur Prüfung der Einwirkung von *Schwefelsäure* auf Gufseisen wurden kleine Eisencylinder von je $7^{qc},85$ Oberfläche mit der Säure in mit Kautschukventil versehenen Kölbchen eine Stunde lang erwärmt. Der Gewichtsverlust betrug im Mittel für 8 verschiedene Gufseisensorten:

In reiner Säure	von 66^0 B.	bei 20^0	. . .	0,021 Proc.
		„ 100	. . .	0,095
		„ 295	. . .	0,113
„ „	„ von 60^0 B.	bei 20	. . .	0,018
		„ 100	. . .	0,149
		„ 200	. . .	2,096
„ „	„ von 50^0 B.	bei 20	. . .	0,026
		„ 100	. . .	0,300
		„ 147	. . .	1,564
In Handelssäure	von 66^0 B.	bei 100	. . .	0,085
		„ 295	. . .	0,143
„ „	von 60^0 B.	bei 200	. . .	2,229
„ „	von 50^0 B.	bei 147	. . .	1,533

Bei gewöhnlicher Temperatur und Luftabschlufs ist somit die Einwirkung nur unbedeutend. Bei höheren Temperaturen wirken nament-

lich die schwächeren Säuren sehr stark ein. Die Unterschiede der einzelnen Eisenmischungen verschwinden gegenüber der 66°-Säure in allen Fällen und gegenüber den schwächeren Säuren bei 20° und 100°. Dagegen zeigt es sich beim Siedepunkte der schwächeren Säuren deutlich, dafs Holzkohlenroheisen und Hartgufs recht merklich weniger als alle übrigen Sorten angegriffen werden. Ein Unterschied zwischen heifsem und kaltem Eisengusse ist dabei nicht zu bemerken. Am stärksten wurde schottisches Roheisen angegriffen.

Von der Chemischen Fabrik Griesheim gelieferte *Schwefelsäure* mit etwa 99,8 Proc. H_2SO_4 bewirkte für je 1^{qdm} Metalloberfläche folgende Gewichtsverluste:

Metall	6 Tage bei 20°	2 Stunden bei 100°
Gufseisen	0,062g	0,105g
Schmiedeisen	0,056	0,095
Kupfer	1,115	sehr stark
Blei	1,790	1,847

Bei Luftabschlufs ist die Wirkung auf Eisen also gering, sehr stark dagegen auf Kupfer und Blei.

Entsprechende Versuche mit gesättigter *Chlornatriumlösung* ergaben folgende Gewichtsverluste:

Metall	Verlust in Proc.		Verlust in g auf 1 qdm	
	8 Tage bei 20°	2 Stunden bei 100°	8 Tage bei 20°	2 Stunden bei 100°
Gufseisen	0,021	0,008	0,033	0,011
Schmiedeisen	0,050	0,019	0,016	0,006
Kupfer	0,015	0,008	0,006	0,004
Blei	0,019	0,029	0,010	0,015

Der Angriff ist in allen Fällen gering, doch ganz merklich, besonders bei Gufseisen und in höherer Temperatur bei Blei, während sonst die 2stündige Erwärmung auf 100° nicht weniger Wirkung als das längere Stehen in der Kälte zeigt. Stärkere Einwirkung übt *Chlorammoniumlösung* aus, wie folgende Versuche ergaben:

Metall	Verlust in Proc.		Verlust in g auf 1 qdm	
	8 Tage bei 20°	2 Stunden bei 100°	8 Tage bei 20°	2 Stunden bei 100°
Gufseisen	0,046	0,049	0,067	0,072
Schmiedeisen	0,165	0,213	0,054	0,068
Kupfer	0,690	0,031	0,303	0,013
Blei	0,282	0,095	0,142	0,050

Es wurden nun *Natronlaugen* untersucht, welche 102,5, 205 bezieh. 510g NaOH in 1l enthielten, ferner für Eisen eine Schwefelnatriumlösung von 4g,4 Na_2S bezieh. 3g,35 für die Versuche mit Kupfer und Blei, sowie eine Lösung von 100g Natriumsulfat in 1l. Dabei zeigte sich nach der Einwirkung von Natronlauge die Eisenoberfläche stets ganz blank und eine Ausscheidung von Eisenhydroxyd fand nicht statt. Bei Natriumsulfatlösung war die Eisenoberfläche oxydirt, bei Schwefelnatrium wurde sie schwarz (jedenfalls von FeS) und auf dem Gufseisen zeigten sich schwarze glänzende Kryställchen (wohl Graphit). Der Gewichtsverlust zeigt also hier durchaus nicht den ganzen Betrag des Angriffes und wurde daher zur besseren Einsicht in den Vorgang das in Lösung gegangene Eisen analytisch bestimmt, was freilich das anhaftende FeS

auch noch nicht berücksichtigen kann. Auch bei Kupfer und Blei zeigte sich nach Einwirkung des Schwefelnatriums die Oberfläche des Metalles mit Schwefelmetall bedeckt. Der Gewichtsverlust der Metalle betrug für je 1^{qdm} Oberfläche in Gramm:

Metall	102,5 g NaOH		205 g NaOH		510 g NaOH		4,4 bez. 3,35 g Na_2S		100 g Na_2SO_4	
	7 Tage bei 20°	2 St. bei 100°	7 Tage bei 20°	2 St. bei 100°	7 Tage bei 20°	2 St. bei 100°	7 Tage bei 20°	2 St. bei 100°	7 Tage bei 20°	2 St. bei 100°
Gufseisen . .	0,0006	0,0006	0,0006	0,0032	0,0025	0,0178	0,971	0,784	0,0101	0,0318
Schmiedeisen	0,0077	0,0006	0,0090	0,0025	0,0080	0,0038	0,371	0,227	0,0515	0,0028
Kupfer . . .	0,0024	0,0192	0,0189	0,0159	0,0172	0,0172	0,6217	—	0,0059	0,0012
Blei	0,2957	0,1489	0,0560	0,0375	0,0304	0,0333	0,0082	0,0170	0,0076	0,0058

Hiernach wirkt *Aetznatron* auf Eisen bei 15° und 100° wenig ein, mehr auf Kupfer und Blei, welches dagegen von Schwefelnatrium fast gar nicht angegriffen wird.

W. Venator (*Chemikerzeitung*, 1886 S. 319) prüfte das *Verhalten der Metalle gegen Natronlauge*. Eine starke Einwirkung der Lauge findet statt auf Eisen, Stahl und Blei, während Messing, Phosphorbronze, Nickel und die Legirungen von Kupfer, Zinn, Zink, Blei und Nickel wenig oder gar nicht angegriffen werden. Kupfer wird so wenig angegriffen, dafs *Honigmann* seine Natron-Dampfkessel, soweit sie mit Natron in Berührung kommen, aus Kupfer herstellt. Bemerkenswerth ist, dafs ein Theil des Eisens bei der Behandlung mit Natronlauge als Oxydul in Lösung geht und durch Verdünnen mit Wasser als Oxyd ausgeschieden wird. Die smaragdgrüne Lösung hält sich jedoch wochenlang an der Luft, ohne dafs eine Oxydation eintritt. Erhöht man aber die Concentration der Lösung durch Eindampfen, so scheidet sich das Eisen nach und nach als Oxydhydrat aus. Aus diesem Grunde zeigt auch das schmelzende Aetznatron nach der Einwirkung auf Eisen niemals die grüne Farbe, sondern ist braun von ausgeschiedenem Eisenoxyd.

Die Nebenbestandtheile des Eisens gehen zum Theile in die Lauge über; so konnte man die Anwesenheit von Phosphor bezieh. Phosphorsäure in der Lauge nachweisen. Das Mangan scheidet sich als Manganoxyd ab; ein Theil wird vielleicht zu Mangansäure oxydirt. Der Kohlenstoff wird zum gröfsten Theile oxydirt.

Sämmtliche Eisenstücke entwickelten Wasserstoff, was besonders deutlich bei ganz dünnen Stahlblechen zu beobachten war. Bei einigen Versuchen mit Gufseisen war dasselbe nach der Einwirkung mit einer schwarzen, sammetglänzenden Haut bedeckt, deren Analyse jedoch, der geringen Menge wegen, unausführbar war. Dieselbe scheint aus Graphit zu bestehen. Bei Messing erstreckt sich die Einwirkung fast nur auf das Zink und Blei. Das Zink wird aufgelöst und es bleibt eine kupferne Oberfläche zurück, so dafs eine der Lauge ausgesetzte Messingplatte nach der Einwirkung das Aussehen einer Kupferplatte erhält. Die erste Einwirkung auf das Messing ist die stärkste; allmählich läfst dieselbe mehr und mehr nach. Die Gröfse der Einwirkung richtet sich

nach dem Gehalte des Messings an Zink. So hat auch *Honigmann* durch Versuche im Grofsen bestätigt, dafs Messing mit hohem Kupfergehalte (etwa 80 Proc.) fast gar nicht angegriffen wird. (Vgl. *Honigmann* 1885 256 2. 257 211.)

Natriumbicarbonat enthält nach *E. Mylius* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1886 S. 268) häufig Arsen und namentlich Natriumthiosulfat. In Folge dessen schmeckt damit hergestelltes *Brausewasser* nach Schwefelwasserstoff. Zur *Nachweisung* dieser Verunreinigung übersättigt man mit verdünnter Schwefelsäure, setzt von Arsen freies Zink hinzu und prüft mit Bleipapier auf Schwefelwasserstoff.

Die *Arsenprobe* der Pharmacopöe soll so ausgeführt werden, dafs der zu untersuchenden Flüssigkeit in einem Probeglase Jodlösung bis zur Gelbfärbung zugesetzt wird (damit Sulfite in Sulfate verwandelt und dadurch verhindert werden, durch Schwefelwasserstoffbildung einen Irrthum hervorzurufen) und dafs man diese oxydirte Lösung zur Wasserstoffentwickelung mittels Säure und Zink bringt. Entsteht nun auf dem gleichzeitig über das Probeglas gedeckten, mit Silbernitratlösung betupften Papiere eine Schwarzfärbung des Silbernitrates, so wird angenommen, Arsenwasserstoff habe diese Schwärzung bewirkt. Allein dies kann trotz Jodzusatzes doch auch Schwefelwasserstoff bewirkt haben, wenn Thiosulfat vorhanden war. Denn wenn auch Sulfite durch Jod zu Sulfaten oxydirt werden, so bildet sich aus der Thioschwefelsäure doch unter denselben Umständen nur Tetrathionsäure; diese aber wird durch Zink und Säure sogleich wieder in Thioschwefelsäure und letztere zu Schwefelwasserstoff reducirt, welcher dann eine Schwärzung des Silbernitrates bewirken mufs, auch wenn Arsen nicht vorhanden war. Will man diesen Zweifel vermeiden, dann mufs man an Stelle der Jodlösung zur Oxydation Kaliumpermanganat anwenden, wodurch Thioschwefelsäure oxydirt wird.

R. Kissling (*Chemische Industrie*, 1886 S. 137) prüfte den *Einflufs des Arsengehaltes auf das Volumengewicht der gewöhnlichen Schwefelsäure*. Das Volumengewicht wurde bei 15° bestimmt, auf Wasser von 4° und den luftleeren Raum berechnet. Schwefelsäuren aus zwei Fabriken gaben folgende Zahlen:

Vol.-Gew. bei 15°	Gehalt an H_2SO_4 Proc.	Gehalt an As_2O_3 Proc.	Vol.-Gew. bei 15°	Gehalt an H_2SO_4 Proc.	Gehalt an As_2O_3 Proc.
1,8377	—	0,137	1,8367	93,82	0,024
1,8387	—	0,137	1,8372	93,67	0,035
1,8393	92,87	0,192	1,8373	93,72	0,028
1,8409	93,28	0,258	1,8384	93,72	0,037
1,8412	94,25	0,219	1,8386	93,96	0,037
1,8413	93,60	0,254	1,8388	94,04	0,039
1,8414	93,93	0,231			
1,8415	93,77	0,231			

Verglichen mit den von *Lunge* und *Naef* (1883 248 91) für reine Säure

gefundenen Zahlen ergaben sich bei Annahme eines Volumengewichtes von 3,7 für Arsenigsäure noch kleinere Werthe, als gefunden wurden.

Eine Säure von 1,841 sp. G. löste 0,019 bis 0,022 Proc. schwefelsaures Blei, so dafs auch ein Bleigehalt einen Einflufs auf die vierte Decimale ausüben wird.

Zur *Gewinnung von Schwefel aus gebrauchter Gasreinigungsmasse* u. dgl. wird dieselbe nach *J. Robinson* in Widnes (Englisches Patent 1885 Nr. 497) mit *Sodarückstand* und den sogen. gelben Laugen des *Mond*'schen Verfahrens gemischt und erwärmt. Ist die Lösung mit Schwefel gesättigt, so wird durch Zusatz überblasener Lauge oder durch Lufteinblasen so weit oxydirt, dafs bei der folgenden Fällung mit Salzsäure weder Schwefelwasserstoff, noch Schwefligsäure entweicht. Enthalten die fraglichen Massen Arsen, so wird dieser durch vorherige Behandlung mit wenig gelber Lauge ausgezogen. Arsen kann auch dadurch beseitigt werden, dafs die Laugen unvollständig mit Salzsäure zersetzt werden, so dafs Arsen in Lösung bleibt.

Nach *F. S. Newhall* in Washington (Englisches Patent 1885 Nr. 3933) werden die mit Wasser angerührten frischen *Sodarückstände* mit Schwefelwasserstoff behandelt, die erhaltenen Laugen mit einem Gemische von Calcium- und Magnesiumchlorid. Der entweichende Schwefelwasserstoff soll in entsprechender Weise verwerthet werden, während die in der Lauge schwebende Magnesia zur *Herstellung basischer Steine* dienen soll.

Eine neue Methode zur Unterscheidung der Pflanzen- von der Thierfaser; von Dr. Hans Molisch.

Die Chemiker haben sich seit Langem vielfach bemüht, Mittel ausfindig zu machen, um rasch zu entscheiden, ob eine Faser thierischer oder pflanzlicher Abkunft ist. Die Art und Weise, wie die Faser beim Verbrennen riecht, verkohlt und verascht, das Verhalten der Faser gegen eine bestimmt concentrirte Aetzkalilösung, gegen Salpetersäure, Kupferoxydammoniak, gegen ein Gemisch von Schwefelsäure und concentrirter Salpetersäure u. dgl. werden mit Vorliebe zu dem genannten Zwecke als Erkennungsmittel benutzt.

Der Chemiker weifs zwar, dafs jedes dieser Mittel für sich angewendet, keine Sicherheit gewährt und dafs immer mehrere von diesen Reactionen ausgeführt werden müssen, wenn man zu einem halbwegs sicheren Schlusse gelangen will. Nichts desto weniger greift er doch gern zu diesem Auskunftsmittel, da er das Mikroskop gewöhnlich nicht zu handhaben versteht. Im Gegensatze zu dem geübten Mikroskopiker, der durch einen einzigen Blick ins Mikroskop die Entscheidung zu treffen vermag, ist der Chemiker aus dem angeführten Grunde auf derlei Reactionen förmlich angewiesen. Dieser Umstand, sowie die anerkannte

Unvollkommenheit der bisherigen chemischen Unterscheidungsmittel ermuntern mich, zwei neue Methoden zur Unterscheidung der pflanzlichen von der thierischen Faser bekannt zu geben, welche an Sicherheit, Bequemlichkeit und Anschaulichkeit wohl alle bisherigen übertreffen.

Mein Verfahren beruht auf der Verwerthung zweier neuen *Zuckerreactionen*, welche ich in diesem Jahre auffand und ausführlich beschrieb.[1] Wie ich a. a. O. aus einander setzte, zeigen nämlich die Zuckerarten (Rohrzucker, Traubenzucker, Maltose, Milchzucker und Fruchtzucker) gegenüber α-Naphtol oder Thymol bei Gegenwart von Schwefelsäure ein eigenartiges, höchst charakteristisches Verhalten. Werden beispielsweise $0^{cc},5$ einer Zuckerlösung mit zwei Tropfen einer 15- bis 20procentigen alkoholischen α-Naphtollösung versetzt und hierauf concentrirte Schwefelsäure in Ueberschufs hinzugefügt, so entsteht beim Schütteln sofort eine prachtvolle tiefviolette Färbung. Verdünnt man sodann mit Wasser, so fällt nach einiger Zeit ein blauvioletter Niederschlag heraus.

Verwendet man anstatt α-Naphtol bei sonst gleichem Verfahren Thymol, so entsteht eine zinnober-rubin-carminrothe Färbung und bei nachheriger Verdünnung mit Wasser ein carminrother flockiger Niederschlag. Die Empfindlichkeit dieser Zuckerproben ist eine ganz aufserordentliche und, wie ich mich überzeugte, jedenfalls gröfser als die der *Trommer*'schen und *Fehling*'schen Probe. Dies geht wohl am deutlichsten aus der bemerkenswerthen Thatsache hervor, dafs normaler menschlicher Harn, der ja gewifs nur sehr geringe Zuckermengen enthält, die Reaction sogar noch zeigt, wenn derselbe auf das 100- bis 300fache seines Volumens mit Wasser verdünnt wird.

Dieselbe Reaction wie die Zuckerarten geben *indirekt* auch die Kohlenhydrate und Glykoside, da ja bei Behandlung derselben mit Schwefelsäure je nach Umständen entweder sofort, oder nach kurzer Zeit Zucker entsteht. Auch die pflanzliche Zellwand besteht in der Regel ihrer Hauptmasse nach aus einem Kohlenhydrat — Cellulose —; selbst dann noch läfst sich dieselbe nachweisen, wenn in der Membran schon weitgehende chemische Metamorphosen Platz gegriffen haben, wie dies z. B. im Kork oder Holz der Fall ist.

Beim Zusammentreffen von Cellulose mit Wasser und Schwefelsäure wird nun die Cellulose u. a. in Zucker umgewandelt und dies ist der Grund, warum *Pflanzenfasern* (Baumwolle, Lein, Hanf, Jute u. a.) indirekt die Zuckerreaction geben. *Thierische Fasern* enthalten weder Zucker, noch Kohlenhydrate; sie zeigen daher jenes Verhalten zu α-Naphtol oder Thymol nicht. Hierdurch ist man in den Stand gesetzt, durch eine einfache und bequeme Reaction sofort zu entscheiden, welcher Abkunft eine vorliegende Faser ist.

[1] Vgl. *Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien*, Mai 1886 Bd. 93. Abtheilung II.

Nach vielfachen Versuchen hat sich folgendes Verfahren als das zweckmäfsigste herausgestellt: Ungefähr 0g,01 der gut ausgekochten und mit viel *Wasser abgespülten Faserprobe wird in der Proberöhre mit etwa* 1cc *Wasser, sodann* 2 *Tropfen einer alkoholischen* 15- *bis* 20*procentigen α-Naphtollösung*[2] *versetzt und schliefslich concentrirte Schwefelsäure* (beiläufig so viel als Flüssigkeit vorhanden ist) *hinzugefügt. Liegt eine Pflanzenfaser vor, so nimmt die ganze Flüssigkeit beim Schütteln sofort eine tiefviolette Färbung an, wobei sich die Faser auflöst. Ist hingegen die Faser thierischer Abkunft, so wird die Flüssigkeit mehr oder minder gelb- bis röthlichbraun.*

Bei Verwendung von Thymol tritt anstatt der Violettfärbung eine schöne zinnober-carminrothe Farbe auf, die letztere besonders dann, wenn man mit Wasser verdünnt.

Ich habe mit den verschiedensten Pflanzenfasern (mit Baumwolle, Lein, Hanf, Jute, Sunn, Chinagras, Ramie, Phormium-, Aloë-, Musa-, Cocos-, Piassave-, Strohfaser u. dgl.) Versuche angestellt und erhielt immer ein günstiges Ergebnifs. Da Zellwände, in denen der Cellulosenachweis nur auf Umwegen möglich ist, wie im Holz, Kork und den Pilzen, sich ebenso verhalten, so können wir schliefsen, dafs jede Pflanzenmembran bei dem oben vorgeschlagenen Verfahren die besagte α-Naphtol- oder Thymol-Zuckerprobe gibt. Dagegen bleibt bei Thierfasern (wie Schafwolle, Mohair-, Alpaca-, Vicunnawolle, Kameelhaar u. dgl.) die Reaction aus, da sie weder Zucker, noch irgend einen Körper enthalten, der unter Einwirkung der Schwefelsäure in Zucker übergeführt wird. Ein gleiches Verhalten wie die Thierhaare zeigt die Seide. Nur sei bemerkt, dafs manche Sorten sowohl der echten Seide, wie der sogen. „*Wild Silk*" eine ganz schwache, rasch vorübergehende Reaction geben und zwar auch dann, wenn man die Seide lange Zeit gekocht hat. Offenbar ist in der Seide ein Körper in Spuren vorhanden, welcher durch die Schwefelsäure erst in Zucker übergeführt wird; Zucker selbst ist ursprünglich jedenfalls nicht vorhanden, da ja ausgekochte und somit von Zucker befreite Seide die Reaction nicht mehr zeigen dürfte. Uebrigens ist die Reaction, wenn sie überhaupt auftritt, so gering und so kurz andauernd, dafs man nie in Zweifel kommen wird, ob die Färbung von Seide oder einer Pflanzenfaser herrührt. Mit Rücksicht auf die grofse Empfindlichkeit[3] der beiden Proben ist es nothwendig, bei Prüfung von thierischer Wolle möglichst reines Material auszuwählen, nicht etwa solches, welches von sogen. „Wollläusen" oder Kletten durchsetzt ist. Diese würden wegen ihres pflanzlichen Ursprunges die Reaction hervorrufen und so zu Täuschungen Veranlassung geben.

---

[2] β-Naphtol gibt, obwohl mit α-Naphtol isomer, die Reaction nicht.

[3] Obwohl dieselbe bei beiden Zuckerproben annähernd gleich ist, möchte ich doch der α-Naphtol-Zuckerprobe den Vorzug geben, da ihre Färbung eine schönere und der Kostenpreis des α-Naphtols ein viel geringerer ist als der des Thymols.

In der oben angeführten Vorschrift zur Ausführung beider Proben ist die Rede von *ausgekochten* Fasern. Es geschah dies deshalb, weil bei der Appretur verschiedener aus Thierfasern gefertigter Gewebe, namentlich Seidengeweben, Gummi, Flohsamenschleim oder Zucker verwendet wird, um den Glanz derselben zu erhöhen. Das Auskochen und Abspülen der Faserprobe hat den Zweck, diese Stoffe, welche die Reaction geben würden, zu entfernen.

Von vornherein möchte man vermuthen, dafs die beschriebenen Reactionen nur auf ungefärbte Fasern praktische Anwendung finden können, nicht aber auf gefärbte, da die in denselben vorhandenen Farbstoffe die Reaction verdecken dürften. Dies ist nun ganz und gar nicht der Fall. Die Färbungen, welche gefärbte thierische Fasern und die Flüssigkeit bei der Ausführung der α-Naphtolprobe annehmen, weichen vom Violett in der Regel ab und wenn sie sich auch diesem Farbentone nähern, so ist dieser seiner geringen Stärke und seiner kurzen Dauer wegen sofort von dem, wie er durch Zucker und mittelbar durch jede Pflanzenfaser hervorgerufen wird, zu unterscheiden; die Farbstoffe verdecken weder, noch verhindern sie die Reaction. Es ist mithin für unsere Zwecke vollständig gleichgültig, ob die zu prüfenden Fasern gefärbt sind oder nicht.

Unter Zuziehung der α-Naphtolprobe und bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Löslichkeit oder Unlöslichkeit der Faserprobe kann man auch entscheiden, ob ein Gewebe nur aus pflanzlichen oder nur aus thierischen Gespinnstfasern oder aus einem Gemenge der beiden, oder aus Seide besteht:

Gewebe gibt die α-Naphtol-Zuckerprobe nicht oder nur schwach und vorübergehend 1
Gewebe „ „ „ prachtvoll 2
1) Gewebe löst sich hierbei *sogleich* vollständig auf . . . . . Seide.
„ „ „ „ *nicht auf* . . . . . Thierische Wolle.
„ „ „ „ *theilweise* . . . Thierische Wolle + Seide.
2) Gewebe löst sich hierbei *sogleich* auf: Reine Pflanzenfaser oder mit Seide gemengt.
„ „ „ „ *theilweise* auf: Pflanzenfaser + Wolle, möglicherweise noch mit Seide gemengt.

Dadurch dafs man nicht ganze Gewebestücke, sondern die Ketten- und die Schufsfäden *für sich prüft*, wird man die Grenzen noch viel enger ziehen und in vielen Fällen alle Faserarten eines Gewebes bestimmen können.

Pflanzenphysiologisches Institut der Wiener Universität.

Eigenthümlicher Bruch stählerner Dampfkessel.

Obschon man gegenwärtig nach einer Reihe von Jahren, seit welcher die Verwendung von Flufsstahl zu Dampfkesseln, namentlich für Marinezwecke, sich eingebürgert hat, das Verhalten dieses Materials bei der Verarbeitung und beim Betriebe genau zu kennen glaubt, kommen doch noch manchmal Fälle vor,

in welchen man völlig unerwartete Erfahrungen damit zu machen hat. Ein solches höchst seltsames, geradezu räthselhaftes Verhalten stählerner Schiffskessel ist im *Engineer*, 1885 Bd. 60 * S. 447 mitgetheilt.

Es handelt sich hierbei um zwei Sätze stählerner Kessel — zu je 3 Stück — sämmtlich von cylindrischer Gestalt mit wagerechten Dampfsammlern. Das hierzu verwendete Material, welches einer angesehenen Bessemerhütte entstammte, war allen vom Handelsamte und Lloyd vorgeschriebenen Proben unterzogen worden und hielt alle die bei der Kesselfabrikation vorkommenden Arbeiten, als Flanschen, Biegen, Schweifsen, ohne jeden Schaden aus. Beide Kesselsätze waren zu vollständiger Zufriedenheit während $2^1/_2$ Jahren in Betrieb; alsdann aber ergaben sich Anzeichen, dafs eine vollständige Aenderung der Natur des Materials Platz gegriffen haben müfste. Die Construction der Kessel gab keinerlei Anlafs, das merkwürdige Verhalten des Materials darauf zurückzuführen; es waren cylindrische Röhrenkessel mit je drei geschweifsten Feuerbüchsen an jedem Ende, welche zusammen in je eine besondere Verbrennungskammer münden. Bei Inbetriebsetzung der Kessel wurden die gewöhnlichen Mafsregeln beobachtet. Zink wurde nach Vorschrift der Admiralität in Blöcken in den Kessel eingelegt und die Kesselsteinansätze sorgfältig abgekratzt, namentlich an der Rückseite der Verbrennungskammer, da man bei ähnlichen eisernen Kesseln früher die Erfahrung gemacht hatte, dafs sich diese Wände leicht ausbauchten, wenn die Kesselsteinschicht über $1^{mm},6$ stark wurde.

Die erste Beschädigung zeigte sich an der einen ebenen Platte einer Verbrennungskammer, in welcher ein etwa 750mm langer Rifs entstand, welcher 3 bis $1^{mm},6$ weit klaffte; derselbe entstand plötzlich im Monate August, 3 Wochen nach dem Abblasen des Kessels, während an dem Kessel mit Ausnahme des Reinigens keinerlei Arbeit ausgeführt wurde. Die zweite Beschädigung ergab sich, ebenfalls nach $2^1/_2$jährigem Dienst, bei dem zweiten Dampfer; es entstand hier, ebenfalls in der Verbrennungskammer, ein ganz ähnlich gelegener Rifs (parallel zu einer senkrechten Nietreihe zur Verbindung der 3 Theile, woraus die Platte bestand), von etwa 680mm Länge, ebenfalls 14 Tage nach Abblasen des Kessels, und zwar mit so lautem Knalle, dafs ein eben dort beschäftigter Kesselschmied davon beinahe taub wurde.

In Folge dieser beiden ganz ähnlichen Brüche beschlofs man, die übrigen Platten durch Schläge mit einem 4k schweren Hammer zu prüfen. Das Ergebnifs war die Entstehung einer Reihe weiterer Risse theils parallel, theils quer zu den Nietreihen, welche aber die Gröfse der ersten nicht erreichten, sondern in der Länge von etwa 100 bis 300mm schwankten. Bei einigen dieser Risse zeigte sich zunächst in deren Richtung ein eigenthümlicher schwarzer Schatten von etwa 13mm Breite und nach einem weiteren Schlage wurde ein schwacher Rifs, wie ein Haar, sichtbar, welcher sich allmählich zur vollen Länge und Weite vergröfserte; andere Risse entstanden sofort bei dem ersten Schlage, alle aber ohne lautes Krachen. Gelegentlich entdeckte man auch Risse zwischen den Nietlöchern von verschiedenen Stirnblechen, Stützen u. dgl.; kurz man erkannte, dafs sich Ungewöhnliches vollziehe, obschon früher niemals Anzeichen von Sprödigkeit des Materials entdeckt worden waren.

Ein paar Monate später erfolgte auf dem Dampfer Nr. 2 ein Rifs in allmählicher Weise, während der Kessel unter Dampf stand; man merkte den Vorgang erst, als das Wasser aus dem Aschenfalle flofs. Fast gleichzeitig entstand auf dem Dampfer Nr. 1 die ernsthafteste aller Beschädigungen, ein 550mm in der Umfangsrichtung um die eine Feuerbüchse laufender Rifs. Der Kessel war seit 14 Tagen abgeblasen und ein Junge safs gerade auf der betreffenden Stelle der Feuerbüchse, um dieselbe zu reinigen. Der Knall war so laut, dafs man dem Oberingenieur meldete, einer der Kessel sei explodirt, obschon sie abgeblasen seien.

Schon vor diesen Ereignissen hatte man aus allen den zersprungenen Platten in Gegenwart eines Beauftragten des Handelsamtes Probestreifen geschnitten; aber sowohl die damit veranstalteten Prüfungen, wie die chemische Analyse des Materials gaben keinerlei bestimmten Anhalt zur Erklärung des seltsamen Verhaltens desselben. Der untersuchende Chemiker hatte den Stahl als ein Material von mittlerer Güte erklärt.

Seltsam war auch das Verhalten der zersprungenen Theile. Als man versuchte, das eine Stück einer solchen Platte abzuschlagen, dehnte sich der Rifs beim ersten Schlage ungefähr um 100mm weiter nach dem Rande aus, so dafs nur noch 64mm zusammenhängend blieben; in diesem Stücke aber liefs sich das Blech nach der Richtung des Risses flach zusammenbiegen und wieder gerade strecken, ohne dafs sich der Rifs irgend verlängerte. Bei einer anderen Platte, deren Rifs sich beim ersten Schlage noch etwa 25mm verlängert hatte, konnte der zusammenhängende Theil in gleicher Art erst umgebogen, dann gestreckt und nach der anderen Seite flach zusammengelegt werden, ohne weiter zu reifsen, während ein vorstehendes Stück an anderer Stelle beim ersten Hammerschlage abbrach.

In Folge dieser Erscheinungen wurde beschlossen, die Kessel durch neue, ebenfalls von Stahl, zu ersetzen. Als man anfing, die alten Kessel zu zerschlagen, zeigten sich schon beim Abschlagen der Nietköpfe die Stutzen zwischen Kessel und Dampfsammler nach allen Seiten zersprungen; nicht einer derselben konnte als ganzes Stück entfernt werden. Ebenso zersprang bei dieser Arbeit eine der Mantelplatten des Kessels; als man die Feuerbüchsen von den Kesselstirnplatten abschlug, zersprangen letztere nach allen Richtungen, die Flanschen brachen ab und ebenso sprangen von den Feuerbüchsen durch die Nietlöcher hin vollständige Reifen ab. Beim Losmachen einer der Kesselmantelplatten fiel dieselbe von oben auf den Erdboden und brach mitten durch. Die Platte war 19mm stark. Die eine Hälfte wurde auf Unterlagen gelegt und ein Gewicht von 1t aus einer Höhe von 2m,15 darauf herabfallen gelassen. Die Platte brach dabei durch zwei parallele Risse in 3 Stücke, deren eines wieder quer in 2 Theile zersprang.

Bei der Herstellung der Kessel hatte sich das Material, wie schon bemerkt, vorzüglich gehalten; die Löcher in den Mantelblechen und sonstigen runden Theilen (Flanschen) waren gebohrt, in den oberen Platten gestanzt worden, die Feuerbüchsen hatten nach dem Schweifsen ein sorgfältiges Ausglühen erfahren. Aufserdem war das Material zeitweilig durch die Beamten des Handelsamtes und des Lloyd geprüft worden.

Es wäre zu versuchen, ob sich etwa irgend welche vernünftige Gründe für die Risse in diesen Kesseln finden lassen; ohne solche müfste die unangenehme Thatsache anerkannt werden, dafs es möglich sei, ein Material zu Kesseln zu verarbeiten, welches sich nach einiger Zeit als gänzlich unzuverlässig erweist, obschon es alle die ausgedehnten und strengen Proben trefflich bestanden hat. Allgemein wird zugegeben, dafs weicher Stahl heutzutage längst über Versuchsanwendungen bezüglich seiner Eignung zu Dampfkesseln hinaus sei, und die Besitzer der erwähnten Dampfer haben sich ebenfalls wieder für stählerne Kessel entschieden, trotzdem sie mit den ersteren eine Menge von Unbequemlichkeit und Aufenthalt gehabt haben, abgesehen von den grofsen unvorhergesehenen Kosten der Anschaffung neuer Kessel. (Vgl. *Stromeyer* S. 46 d. Bd.)

Becher aus Glas oder Thon für Hebewerke.

An Stelle der aus Holz, Blech, Leder o. dgl. hergestellten Becher, welche mittels Schrauben an den endlosen Gurten der Hebewerke für Getreide, Mehl u. dgl. befestigt werden, wollen *H. Ebstein Söhne* in Murow, Schlesien (*D. R. P. Kl. 35 Nr. 35542 vom 14. November 1885) Becher aus Glas oder Thon benutzen und dieselben an den Gurten durch *Verschnürung* befestigen. Diese Becher sollen den Vorzug besitzen, in Folge ihrer Glätte das aufgenommene Gut leicht und vollständig abzugeben und in besonderen Fällen *chemische* Einflüsse des Eisens auf das zu hebende Gut zu vermeiden. Die Dauerhaftigkeit der Becher wird jedoch an einen besonders gleichmäfsigen ruhigen Gang des Hebewerkes gebunden sein.

M. Wiesner's Herstellung von Papierstuck.

Zur Herstellung von erhabenen Verzierungen für Zimmerausstattungen u. dgl., sogen. Papierstuck, will *M. Wiesner* in Breslau (D. R. P. Kl. 54 Nr. 35309 vom 31. Oktober 1885) an Stelle des bisher verwendeten Papierstoffes (vgl. *L. Groth* 1882 **243** 497) Papierlagen, welche mit einem besonderen Bindemittel auf einander geprefst werden, benutzen. Dabei sollen sich Prefsstücke bis zu 100mm

Höhe der erhabenen Stellen herstellen lassen, welche noch die feinsten Linien der Form zeigen. Die Pressung erfolgt auf bekannte Weise mit geheizten Formen und werden nur geschöpfte Papierbogen benutzt. Das Bindemittel ist eine Mischung von flüssigem Leim, Gyps, Schlemmkreide, etwas Siccativ und einigen Tropfen Schwefelsäure und es wird bei der Pressung immer die untere Papierlage mit dieser Mischung bestrichen. Dieses Bindemittel sichert den fertigen Prefsstücken namentlich eine grofse Härte. Die fertigen Prefsstücke werden noch mit einer Schlemmkreidelösung bestrichen, um ein thonartiges Aussehen zu erlangen. Auch sollen die Prefsstücke mit Atlasgewebe bei warmer Pressung und einem vorherigen Gelatineanstriche bezogen werden können.

J. Green's Behandlung von Schützentreibern mit Oel unter Druck.

Die von den Fabriken und Händlern gelieferten Schützentreiber aus Büffelleder, welche sehr trocken sind, müssen vor ihrem Gebrauche in den Webstühlen erst einen gewissen Grad von Geschmeidigkeit erlangen, zu welchem Zwecke die vorher durch Aufhängen völlig ausgetrockneten Schützentreiber 3 bis 6 Monate lang in Oel gelegt werden. Diese lange Zeit ist insofern als ein Nachtheil anzusehen, als der Weber so spät nach dem Kaufe erst ein Urtheil über die Brauchbarkeit der gekauften Waare erhält und genöthigt ist, gröfsere Vorräthe, in denen Kapital steckt, zu halten. Zur Beseitigung dieser Umstände schlägt *James Green* in Blackburn nach dem *Textile Manufacturer*, 1886 * S. 286 diese Behandlung der Schützentreiber mit Oel unter starker Pressung vor. Die trockenen Schützentreiber werden dabei in einen dicht geschlossenen Cylinder gelegt, in welchem durch eine Pumpe Oel mit einem Drucke bis zu 30at gepreſst werden kann. Bei einem Versuche wurden Schützentreiber etwa 3 Minuten lang einem solchen Drucke ausgesetzt und zeigte sich beim Durchschneiden der Lederlagen eine vollkommene gleichmäfsige Sättigung mit dem Oele. Es wird jedoch empfohlen, lieber einen niederen Druck anzuwenden und denselben länger, etwa 1 bis 2 Tage lang, anhalten zu lassen. *E. J. Scott* in Blackburn liefert die betreffenden Apparate.

Atwater's Elektromotor für Eisenbahnbetrieb.

In seinem vorwiegend zum Betriebe von Eisenbahnfahrzeugen mittels Batterien oder Accumulatoren bestimmten Elektromotor (vgl. *Reckenzaun* 1886 **260** *305) wendet *J. Bowman Atwater* in Chicago (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 35185 vom 21. Oktober 1884) auf senkrechter Achse ein Rad mit einer entsprechenden Anzahl von E-förmigen Ankerstücken an, welches durch eine Anzahl von im Kreise um die Achse angeordneten, wagerecht, jedoch mit den Schenkeln über einander liegenden Elektromagneten in Umdrehung versetzt wird. Die festliegenden Elektromagnete sind in zwei abwechselnd vom Strome durchflossene Gruppen getheilt, von denen jede wieder aus zwei sich gegenüber stehenden Abtheilungen gebildet wird, um eine gleichmäfsige Krafterzeugung am Rade zu beiden Seiten der Achse desselben zu erzielen. Bei der Drehung streifen die Ankerstücke mit den beiden Oeffnungen des E über die beiden über einander liegenden Pole der Elektromagnete hin, wobei jeder Pol auf 3 Flächen des Ankers wirkt; diese Pole aber sind nach der einen Seite hin zu gebogenen und etwas kegelförmig zulaufenden Polschuhen verlängert, welche jedoch an der Spitze weiter von der Kreisbahn, in welcher die Anker laufen, entfernt sind als an der Stelle, wo der Polschuh in den Schenkel übergeht. Der Stromwechsel zwischen den beiden Gruppen der Elektromagnete wird mittels eines auf der Achse angebrachten Commutators in dem Augenblicke bewirkt, wo die Anker bei der Drehung gerade zwischen die Kerne der Elektromagnete gelangt sind, von welchen sie bisher angezogen worden waren.

Gordon's Vertheilung elektrischer Ströme bei Beleuchtungsanlagen mit Centralstationen.

Wenn bei elektrischen Beleuchtungsanlagen mit Centralstellen der Strom durch Hauptleiter zunächst zu verschiedenen Bezirksstationen und von diesen aus erst den zu beleuchtenden Gebäuden zugeführt wird, so will *J. E. H. Gordon* in London (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 34469 vom 5. März 1885) die elektromotorische

Kraft in einem solchen Bezirksmittelpunkte bei Veränderungen in der gespeisten Lampenzahl dadurch constant erhalten, dafs er nach Bedarf mehr oder weniger Widerstandsspulen in den diesen Mittelpunkt mit dem Maschinenraume verbindenden Hauptleiter einschaltet, am vortheilhaftesten selbstthätig. Dazu sollen, einander im Durchmesser eines Kreises gegenüber liegend, zwei bogenförmige Holzrahmen mit einer entsprechenden Anzahl von leitenden Bürsten angeordnet und zwischen je zwei auf einander folgenden Bürsten soll eine Widerstandsspule eingeschaltet werden. Den Rahmen gegenüber soll ein um seine Achse drehbares Rad angebracht werden, das auf seiner Stirnfläche mit zwei Kupferstreifen belegt ist. Bei einer bestimmten Stellung des Rades berühren die beiden Kupferstreifen sämmtliche Bürsten und schliefsen sämmtliche Widerstandsspulen kurz, schalten sie somit aus dem Stromkreise aus. Bei Drehung des Rades kommen die Kupferstreifen mit mehr oder weniger Bürsten aufser Berührung und dadurch sind dann die zwischen diesen Bürsten liegenden Widerstandsspulen in den Hauptleiter eingeschaltet. Die Drehung des Rades soll in naheliegender Weise selbstthätig vom Strome bewirkt werden unter Vermittelung eines *Willans*'schen (vgl. 1886 **259** *74) oder anderen Regulators der elektromotorischen Kraft.

Die specifische Wärme des Eisens.

Nach Versuchen von *Pionchon* (*Comptes rendus*, 1886 Bd. 102 S. 1454) zeigt Eisen in der Nähe von 700° eine auffallende Zunahme der specifischen Wärme. Zwischen 0° und 660° läfst sich die zur Erwärmung von 1g weichem Eisen erforderliche Wärme $q_0{}^t$ durch folgende Gleichung ausdrücken: $q_0{}^t = 0{,}11012\,t + 0{,}00002533333\,t^2 + 0{,}00000005466664\,t^3$:

t	$q_0{}^t$ beobachtet	$q_0{}^t$ berechnet
98,3°	11.11c	11,12c
336,4	42.01	41,99
471,9	63,49	63,35
535,6	74,69	74,65
636,0	94,40	94,45
655,3	98,57	98,42

Zwischen 660° und 723° dient die Formel: $q_0 = 0{,}57803\,t - 0{,}001435987\,t^2 + 0{,}000001195000\,t^3$:

666,7°	101,3c	101,2c
684,3	106,14	106,04
698,7	110,4	110,4
710,7	114,4	114,4

Für die Temperaturen bis 1000° ergibt sich dann die einfache Formel $q_0{}^t = 0{,}218\,t - 39$:

730,3°	119,95c	120,2c
785,5	132,16	132,24
832,0	142,51	142,37
954,5	169,20	169,08
1006,0	180,34	180,31

Zur Prüfung von Mineralschmierölen.

Nach *L. Marquardt* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1886 S. 159) kommt neuerdings unter der Bezeichnung *flüssige Gelatine* eine Auflösung von fettsaurer Thonerde in 10 Th. Mineralöl vor, welche dazu dient, Mineralschmieröle dickflüssiger zu machen. Zum Nachweise eines solchen Zusatzes erhitzt man das Oel mit verdünnter Salzsäure auf dem Wasserbade unter steter Mischung der Gemengtheile. Die Salzsäure nimmt alle Thonerde auf, während die Fettsäuren in dem Mineralöle gelöst bleiben. Das abgetrennte Mineralöl wird mit Natronlauge behandelt, welche die Fettsäuren daraus aufnimmt, worauf mittels Scheidetrichter das reine Mineralöl von der alkalischen Lösung getrennt wird. Ersteres wird für sich gewogen und aus dem Unterschiede ergibt sich der Gehalt der fettsauren Thonerde. Zur Controle kann man einerseits aus der alkalischen Lösung mit einer Mineralsäure die Fettsäuren abscheiden und bestimmen, andererseits in der die Thonerde enthaltenden salzsauren Lösung diese Base

in bekannter Weise ermitteln. Die Gewichte der Fettsäureanhydride und der Thonerde sind zusammengenommen gleich dem indirekt gefundenen Gehalte an fettsaurer Thonerde.

Nachweis von Süfsholz im Biere.

Der Nachweis von Süfsholz im Biere ist nach *H. Hager* (*Industrieblätter*, 1886 S. 202) abhängig von der Menge des Zusatzes; ein geringer Zusatz verschwindet völlig, da einige Bestandtheile des Süfsholzes durch organische Säuren abgeschieden werden, andere damit schwerlösliche Verbindungen bilden. Süfsholzaufgufs gibt z. B. mit Essigsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, Benzoësäure, Salicylsäure, Ameisensäure und Gerbsäure Trübungen und Niederschläge. Da nun während der Gährung stets kleine Mengen organischer Säuren auftreten, so werden die gleichzeitig gegenwärtigen Süfsholztheile gefällt, gehen also nicht in das klare Bier über. Im Bodensatze des Gährbottiches wäre das Süfsholz leicht nachzuweisen, aber nicht in dem auf Flaschen gefüllten klaren Biere, wenn eben der Süfsholzzusatz ein nur geringer ist. Somit wäre ein mit wenig Süfsholz versetztes Bier, welches nicht die entsprechenden Reactionen ergibt, als frei von Süfsholzbestandtheilen zu beurtheilen. Die Süfsholzstoffe geben mit Essigsäure, Chlorcalcium, Cinchoninsulfat und vielen anderen Stoffen Niederschläge, deren Bildung aber durch Glycerin und Aethylalkohol oft verhindert wird. (Vgl. *Kayser* 1885 **255** 538.)

Das zu prüfende Bier wird zunächst auf etwa $^1/_4$ verdunstet und das Filtrat geprüft. Den in der Abdampfschale gebildeten Absatz mischt man mit Gyps, trocknet und zieht die Süfsholzbestandtheile mit 90procentigem Weingeiste aus.

Da der Süfsstoff des Süfsholzes, das Glycirrhizin, auch mit Salicylsäure einen Niederschlag bildet, so dürfte in einem mit Salicylsäure versetzten, aber klaren Biere dieser Süfsstoff kaum nachzuweisen sein. Dasselbe Verhalten findet sich auch bei einem klaren, aber sauren Biere. Bei diesen Bieren kann nur im Bodensatze der Süfsstoff nachgewiesen werden.

Um das Glycirrhizin von den Hopfenbestandtheilen zu trennen, genügt ein Mischen mit Calciumhydrat, Eindampfen, Austrocknen, Zerreiben zu Pulver und Behandeln mit 90procentigem Weingeist; letzterer löst die Hopfenbestandtheile, aber nicht das Calciumglycirrhizinat, welches auch in Wasser schwer löslich ist und, mit Essigsäure behandelt, das Glycirrhizin freiläfst.

Zur Verarbeitung von Bariumsaccharat.

Nach *B. Wackenroder* in Cöthen (D. R. P. Kl. 75 Nr. 35739 vom 4. December 1885) wird Bariumsaccharat in Wasser vertheilt und mit einem geringen Ueberschusse von Gyps gekocht. Die vom Bariumsulfat getrennte Lösung von Calciumtrisaccharat ist entweder mittels Kohlensäure sofort auf wässerige Zuckerlösung und kohlensauren Kalk zu verarbeiten, oder man verwendet sie zur Scheidung des Rübensaftes, namentlich in jenen Bezirken der Rübenzuckerindustrie, wo die Beschaffung des Kalksteins mit Schwierigkeiten verknüpft ist und wo hingegen Gyps leichter beschafft werden kann.

Oder man setzt das Sulfat von Magnesium, Aluminium oder Ammonium zu dem im Wasser vertheilten Bariumsaccharat, kocht kurze Zeit und filtrirt ab. Der Niederschlag besteht entweder aus Bariumsulfat und Magnesia bezieh. Thonerde, oder blofs aus Bariumsulfat, sofern schwefelsaures Ammoniak angewendet wurde. In letzterem Falle ist das entwickelte Ammoniak in Absorptionsvorrichtungen aufzufangen.

Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Zuckerlösung enthält überschüssig zugesetztes Sulfat, welches durch Kalkmilch in Gyps und Magnesiahydrat bezieh. in Gyps und Thonerdehydrat oder in Gyps und Ammoniak überzuführen ist.

Zur Kenntnifs des Thiophens.

Nach *A. Biedermann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1886 S. 1615) werden zur Herstellung von Thiophenmonosulfosäure 20g Thiophen mit 3l gereinigtem Petroläther versetzt und mit 300cc concentrirter Schwefelsäure geschüttelt. Ist nach etwa 2 Stunden die Reaction vollendet, so gieſst man die Lösung in kaltes Wasser und führt in die Natriumverbindung $C_4H_3SSO_3Na$ über.

Setzt man Thiophensulfosäurechlorid, $C_4H_3SSO_2Cl$, zu kaltem Wasser und trägt Zinkstaub in dieses Gemisch ein, so wird das Säurechlorid alsbald unter Erwärmung in das Sulfinsalz umgewandelt. Durch abwechselndes Eintragen von Säurechlorid und Zinkstaub gelang schliefslich die vollständige Umwandlung des ersteren in das sulfinsaure Zinksalz. Es ist zweckmäfsig, die Reaction durch Kühlen mit kaltem Wasser nicht gar zu heftig werden zu lassen.

In ein lebhaft Wasserstoffgas entwickelndes Gemisch von gekörntem Zink und Salzsäure wurde das auf eben beschriebene Weise erhaltene thiophensulfinsaure Zink in kleinen Posten allmählich eingetragen, wobei eine allzu starke Erwärmung zu vermeiden ist. Nach beendigter Reduction wird in die schwach sauere Flüssigkeit ein Ueberschufs von Zinkstaub eingetragen und erwärmt. Durch Versetzen mit Salzsäure wird das freie *Thienylmercaptan*, C_4H_3SSH, abgeschieden und kann durch Wasserdampf überdestillirt werden. Die Ausbeute ist gering.

Mit Diazoverbindungen tritt das Thienylmercaptan zu *Azofarbstoffen* zusammen. Setzt man zu einer wässerigen Lösung von Thienylmercaptankalium eine Lösung von Diazobenzolchlorid, so erhält man eine orangefarbene krystallinische Fällung, mit Diazobenzolsulfonsäure eine blutrothe Färbung.

Diese letzteren Reactionen sind besonders bemerkenswerth, zeigen dieselben doch ein vollständig verschiedenes Verhalten des Thiophenmercaptans gegenüber dem Phenylmercaptan; letzteres reagirt nämlich *nicht* mit Diazokörpern, während die Umsetzungen des Thienylsulfhydrates mit den oben erwähnten Diazoverbindungen sofort eintreten.

Nachweisung von Rosanilinsalzen und von sulfonirtem Rosanilin.

Wenn verdünnte wässerige Lösungen von Rosanilinsalzen mit Schwefligsäure behandelt werden, so entstehen nach *H. Schiff* (*Comptes rendus*, 1867 Bd. 64 S. 487) helle Lösungen, welche mit Aldehyden stark violett gefärbt werden. *S. G. Schmidt* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 1848) fand, dafs auch Aceton die Violettfärbung bewirkt und die durch Schwefligsäure entfärbte Rosanilinsalzlösung läfst sich daher auch als genaues Reagens zum Nachweise von Aceton benutzen. Wie *A. Liebmann* und *Studer* im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 287 mittheilen, kann diese Reaction umgekehrt auch zur Nachweisung von Rosanilinsalzen angewendet werden, wenn solche in Wein, Farben u. dgl. vorhanden sind. Zur Prüfung von „*Cudbear*“ auf beigemischte Magenta wird 1g mit 100cc Wasser gekocht und nach Erkalten die Lösung mit Schwefligsäuregas gesättigt. Dadurch wird der gröfste Theil des „Cudbear“ gefällt. Die Magenta aber, wenn solche vorhanden ist, bleibt in Lösung und verursacht bei Zusatz von Aceton eine starke Violettfärbung. Es ist so möglich, in „Cudbear“, welchem 0,025 Proc. Magenta zugesetzt ist, letztere genau nachzuweisen. Um zu unterscheiden, ob „Cudbear“ mit Rosanilinsalzen oder sulfonirten Rosanilinen verunreinigt ist, kochen die Verfasser die mit Schwefligsäure gesättigte Lösung und färben in der filtrirten Lösung ein mit Tannin und Brechweinstein gebeiztes Baumwolltuch, wobei nur Magenta auf der Faser befestigt wird.

Zur Untersuchung von *Wein* auf Magenta dampft man 100cc auf 10cc ein, sättigt mit Schwefligsäure, fällt die natürliche Farbe mit Bleiacetat und setzt zum Filtrate Aceton.

T. Fairley empfiehlt (daselbst S. 286) zur Prüfung von *Farbhölzern* und Archillpaste auf Beimischung von Rosanilinfarbstoffen dieselben mehrere Male mit Ammoniak zu behandeln: dadurch wird der natürliche Farbstoff ausgezogen und auf Zugabe von Alkohol tritt dann der Anilinfarbstoff in der ihm eigenen Farbe auf.

Berichtigung. In der Tabelle betreff. *Aufstieg des Erdöles* S. 83 Spalte 2 ist zu setzen „*t*“ statt „*α*“. — S. 88 (*W. Thomson's* Prüfung von Stärkekleister) Z. 13 v. u. ist zu lesen „(250mm lang und 6mm dick)“ statt „(25mm + 4mm)“.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Condensatoren für Dampfmaschinen.

(Patentklasse 14. Fortsetzung des Berichtes Bd. 247 S. 49.)

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Oberflächencondensatoren. Trotz des bedeutenden Vorzuges, welchen Oberflächencondensatoren vor Condensatoren mit Einspritzung des Kühlwassers besitzen, haben dieselben, abgesehen von den Schiffsmaschinen, noch lange nicht jene Verbreitung gefunden, welche sie verdienen. Ein Grund für diese Erscheinung ist jedenfalls in den mancherlei Schwierigkeiten zu finden, welche das Dichthalten der einzelnen Rohrverbindungen mit sich bringt. Es ist unmöglich zu umgehen, dafs die einzelnen Röhren sich nicht ungleich erwärmen; die hierdurch hervorgebrachte ungleichförmige Ausdehnung wirkt aber in der Art auf die Rohrverbindungen, dafs dieselben bald mehr oder weniger undicht werden, was natürlich schlechte Wirkung des Condensators und Kraftverlust der Maschine nach sich zieht.

F. M. Wheeler in New-York sucht nach dem *American Machinist*, 1886 Bd. 9 Nr. 20 * S. 5 diesen Uebelständen dadurch vorzubeugen, dafs er die *Röhren des Condensators nur an einem Ende befestigt* und in dieselben, ganz ähnlich wie bei Fieldröhren der Dampfkessel (vgl. *Hervier* 1886 260 * 55), besondere *Umlaufsrohre* einschiebt. Fig. 13 Taf. 9 zeigt die getroffene Anordnung der Röhren. Die eigentlichen Abkühlungsrohre *L* sind in die eine Stirnwand *J* des Condensators eingeschraubt, am anderen Ende aber mit Kappen *Q* verschlossen. Hier liegen die Rohre *L* lose in den Löchern einer in den Condensator eingenieteten Platte. Fast bis an das Ende der Rohre *L* ragen die Umlaufsrohre *M* in dieselben hinein; befestigt sind die Rohre *M* in der Wand *K* eines besonderen Gehäuses für das Kühlwasser, welches letztere übrigens ebenso wohl durch die Umlaufsrohre ein- wie ausströmen kann.

Aus Fig. 12 Taf. 9 ist die Anordnung eines Condensators mit solchen Röhren zu entnehmen. Bei *A* strömt der Abdampf der Maschine ein, welcher sofort auf eine Prellplatte *O* trifft, durch welche der Dampf mit einer gewisssen Gleichmäfsigkeit über alle Röhren *L* vertheilt wird. Es ist dies sehr nothwendig; denn träfe der Dampf unmittelbar bei seinem Eintritte das Röhrenbündel, so würden die zunächst liegenden Röhren nur zu bald zerfressen werden. Das Condensationswasser fliefst bei *B* ab. Das Kühlwasser tritt bei *C* in die Abtheilung *F*, strömt hier durch die Röhren *M* bis zur Tiefe der Kühlrohre und dann zu dem ringförmigen Raume zwischen beiden Röhren in die Kammer *G*, aus welcher es in die Abtheilung *H* übertritt, um nun noch die obere Hälfte der gesammten Röhren in gleicher Weise zu durchlaufen, worauf das Wasser durch das Rohr *D* aus der Kammer *I* zum Abflusse gelangt. Sowohl die Kühl- wie die Umlaufsröhren sind von Messing; an den Enden sind dieselben verstärkt und mit Gewinde versehen. Ist es einmal nöthig,

zum Zwecke der Reinigung oder Ausbesserung die Röhren herauszunehmen, so geschieht dies in einfachster Weise durch Einsetzen eines Schraubenziehers in die hierzu an den vorderen Rändern vorgesehenen Einschnitte.

Mit einem *Wheeler*'schen Condensator sind betreffs der Leistungsfähigkeit Versuche vorgenommen worden. Der fragliche Condensator besafs $0^{qm},3967$ Kühlfläche (Oberfläche der äufseren Röhren) und wurde sowohl unter Erzielung einer beträchtlichen Luftverdünnung (I), wie ohne Rücksicht auf eine solche (II) geprüft. Die Ergebnisse waren folgende:

I)	Mittlere Temperatur des Kühlwassers beim Eintritte . . .	$13,6^0$
	„ „ „ „ „ Austritte . . .	36,6
	Mittlere Temperatur des Condensationswassers	58,9
	Mittlere Luftverdünnung im Condensator	623mm
	Condensirte Dampfmenge in der Stunde auf 1^{qm} Kühlfläche	$497^k,65$
II)	Mittlere Temperatur des Kühlwassers beim Eintritte . . .	$25,8^0$
	„ „ „ „ „ Austritte . . .	39,4
	Mittlere Temperatur des Condensationswassers	93,9
	Condensirte Dampfmenge in der Stunde auf 1^{qm} Kühlfläche	$1094^k,7$.

Bei dem zweiten Versuche entsprach die Temperatur des Kühlwassers etwa der wärmsten Sommertemperatur.

Der verhältnifsmäfsig grofse Raum, welchen Oberflächencondensatoren bei einiger Leistungsfähigkeit einnehmen, welcher Uebelstand namentlich auf Schiffen empfunden wird, kann durch die möglichste Vertheilung des Dampf- und Wasserstromes herabgemindert werden. Einen solchen Vorschlag macht *Will. W. Beaumont* in London (*D. R. P. Nr. 32045 vom 25. November 1884). Der in Fig. 3 und 4 Taf. 9 veranschaulichte Condensator besitzt in dem Gehäuse *H* eine Zwischenplatte *E*, in welcher Löcher zum Hindurchtreten von *schraubenartig in einander gewundenen Röhren T* (vgl. *Kirkaldy* 1883 250*292) von *wellenförmigem* Querschnitte angebracht sind. Diese Röhren sind mit Muttern oben und unten in Platten *F* und *J* befestigt und treten frei durch die Löcher der Platte *E*, welche einen 2 bis 3mal gröfseren Durchmesser als die Röhren *T* haben. Das bei *C* in das Gehäuse *H* einströmende, bei *D* aus demselben wieder ablaufende Wasser tritt dadurch in einem ringförmigen Strahle durch dieselben aus den Löchern der Platte *E* und dieser Strahl wird bei seiner Berührung mit den gewundenen Röhren *T*, durch welche der Dampf von *A* nach *B* strömt, sofort zertheilt. Damit das Wasser nicht nur durch die Löcher am Umfange der Zwischenplatte *E* tritt und nur die dem Austritte desselben am nächsten gelegenen Röhren umspült, sind die Löcher in der Mitte der Platte *E* gröfser als die in der Nähe des Wasseraustrittes bei *D* gelegenen.

Man kann auch entgegengesetzt der beschriebenen Dampf- und Wasserführung das Kühlwasser durch die Röhren *T* leiten und diese anstatt vom Wasser vom Dampfe umspülen lassen; der Dampf müfste dann bei *D* ein-, das Condensationswasser bei *C* austreten und das Kühlwasser bei *B* ein- und bei *A* abgeführt werden. Der Apparat, welcher

auch als *Speisewasservorwärmer* Verwendung finden kann, wenn man denselben passend in die Speiseleitung einschaltet, scheint jedoch hauptsächlich aus den oben angeführten Gründen als Condensator für *Schiffsmaschinen* geeignet, da durch die als zweckentsprechend zu bezeichnende Einrichtung wesentlich geringe Abmessungen erreicht werden können, was besonders für *Torpedofahrzeuge* von Vortheil sein dürfte.

Bei dem von *F.* und *H. Hocking* in Liverpool (*D. R. P. Nr. 31764 vom 11. Januar 1885) angegebenen Oberflächencondensator ist wie bei dem vorbeschriebenen auf eine möglichste Zertheilung des Wasserstrahles und Vergrößerung der Kühlfläche, wobei die Ausdehnung der einzelnen Theile unbehindert erfolgen kann, Rücksicht genommen. In dem Gehäuse *A* (Fig. 11 Taf. 9) befindet sich zwischen der oberen und unteren ringförmig *gewellten* Scheidewand *f* bezieh. *g* eine Anzahl *Doppelrohre*, welche am besten aus Kupferblech hergestellt werden. Die äufseren und inneren Rohre *b* bezieh. b_1 sind an den Enden mit einander verlöthet und bilden durch entsprechende Einkerbungen der äufseren Rohre die *Zwischenräume schraubenförmiger Kanäle a*. Um dem Dampfe Zutritt in diese Kanäle und dem Condensationswasser Abflufs aus denselben zu gestatten, sind die Röhren an den Enden mit T-förmigen Rohrstücken *e* versehen und letztere mit den Scheidewänden durch Gewinde und Muttern fest verbunden. Die obere Wand *f* liegt zwischen der oberen Flansche des Gehäuses *A* bezieh. der Dampfkammer *B*, während sich die untere Scheidewand *g* zwischen der anderen Flansche des Gehäuses bezieh. des Kastens *C* befindet. Der Eintritt bezieh. Austritt des Kühlwassers erfolgt bei *D* und *E*, der Dampf strömt bei *F* in die Kammer *B*.

Die Schraubenkanäle *a* können auch durch gewundene, zwischen die Rohre eingelegte Drähte *d* (vgl. Fig. 9 Taf. 9), welche sich dicht an die Rohrwände anlegen, gebildet werden. Bei dem ebenfalls für diesen Condensator bestimmten Doppelrohre Fig. 10 Taf. 9 hat auch das innere Rohr b_1 schraubenförmige Einkerbungen *a* erhalten, deren Richtung indefs, damit der Dampf theils nach rechts und theils nach links über die Oberfläche des inneren Rohres b_1 strömen kann, entgegengesetzt zu den Einkerbungen des äufseren Rohres *b* ist. Ein Ausdehnen und Zusammenziehen der Rohre gestatten die gewellten und dadurch federnden Scheidewände *f* und *g*. Ein Vorzug der Anordnung dürfte in der leichten Zugänglichkeit, bedingt durch das leichte Auseinandernehmen der einzelnen Theile, liegen.

Der beschriebene Condensator soll nun namentlich zur Gewinnung von *Süfswasser auf Schiffen*[1] dienen. In dem Kasten *C* befindet sich hierzu das Filter *H*; das sich in ersterem sammelnde condensirte Wasser wird durch das Rohr *I* für den Gebrauch entnommen, nachdem die Abkühlung desselben durch Luftzuführung mittels des Rohres *L* erfolgt ist.

[1] Vgl. *Kirkaldy* 1883 **250** *292 bezieh. auch *Pearce* 1886 **259** *314. *Fixary* 1886 **260** *506.

Einspritzcondensatoren. Um auch bei Einspritzcondensatoren Erhöhung der Leistungsfähigkeit durch möglichste *Zertheilung des Wasserstrahles* zu erzielen, hat *Oscar Wirth* in Neuschönefeld bei Leipzig (*D. R. P. Nr. 31772 vom 22. November 1884) die in Fig. 1 und 2 Taf. 9 dargestellte Einrichtung getroffen (vgl. *Naundorf* 1884 253*263). Im Inneren des Condensatorgehäuses *A* ist eine grofse Anzahl radialer oder je nach der beliebigen Form des Gehäuses in anderer Weise angeordneter *Stäbe i* mit pyramidenähnlichen Aufsätzen von viereckigem oder dreieckigem Querschnitte angebracht, durch welche das durch *O* neben der Dampfeinströmung *D* eintretende Wasser, welches bereits in Tropfen von der durchlochten und kegelförmig gestalteten Scheibe *V* abfällt, noch weiter zertheilt wird. Die Stäbe *i* sind in Ringe *b* eingenietet, welche lose über einander in dem Condensatorgehäuse liegen, und so angeordnet, dafs die seitliche Kante jedes Stabes über der Mitte des darunter befindlichen Stabes liegt. Der Austritt des Wassers erfolgt durch den Stutzen *P*.

Bei den in Deutschland von *Gebrüder Körting* (vgl. 1885 255*60) u. A. ausgeführten sogen. *Injector- und Ejectorcondensatoren* (vgl. auch *C. Hilt* 1883 247*53) ist zur Erhaltung einer gleichförmigen Luftverdünnung ein starker Druck des kalten Wasserstrahles nöthig und mufs daher das kalte Wasser oft in einen hoch liegenden Behälter gehoben werden. Aufser diesem Nachtheile ist eine leichte Verstopfung des Apparates möglich, wenn zur Erzielung der nöthigen Geschwindigkeit des Einspritzwassers sehr enge Röhren benutzt werden. Ein weiterer Nachtheil kann sich bei solchen Condensatoren noch dadurch ergeben, dafs eine gröfsere Wassermenge eingespritzt wird, als zur vollständigen Condensation erforderlich ist. Dadurch wird die Temperatur des Condensationswassers bedeutend erniedrigt, was bei der Speisung des Dampfkessels mit diesem Wasser ins Gewicht fallen kann.

Alle diese Nachtheile wollen nun *J. L. Alberger* in Buffalo und *Th. Sault* in New-Haven (*D. R. P. Nr. 33965 vom 19. Mai 1885) dadurch beseitigen, dafs ein solcher Condensator mit einer *Zwillingspumpe* verbunden wird, welche so eingerichtet ist, dafs sie das Luft- und Wassergemisch ebenso schnell aus dem Condensator herausschafft, als es sich darin ansammelt, und auf diese Weise einen gleichförmigen und beständigen Strom bei einer hohen Geschwindigkeit erzeugt.

Der eigentliche Condensator zeigt keine wesentliche Neuerung. Wie aus Fig. 6 Taf. 9 zu entnehmen ist, tritt das Einspritzwasser bei *b* in die Brause *c* und aus derselben in das kegelförmige, nach der Condensatorpumpe führende Rohr *a*, in welchem die Vermischung mit dem Dampfe stattfindet. Die Brause *c* kann nach Abnahme des oberen Verschlufsdeckels herausgezogen werden, was bezüglich ihrer Reinigung von Bedeutung ist. Das Rohr *d* (Fig. 7 und 8 Taf. 9), in welches das kegelförmige Rohr *a* mündet, hat einen gröfseren Querschnitt als die

untere Mündung des Rohres *a*, so dafs das Luft- und Wassergemisch so schnell abfliefsen kann, dafs es dem im Rohre *a* laufenden Strome kein Hindernifs bietet.

Zur Erzeugung einer Luftverdünnung wird eine Zwillingspumpe benutzt, welche bei Ejectorcondensatoren deshalb vortheilhaft arbeiten kann, weil bei solchen das Einspritzwasser und das von der Condensation des Dampfes herrührende Wasser zusammen mit dem nicht verflüssigten Dampfe und der in den Condensator eingesaugten Luft, wenn sie aus dem Condensator kommen, so vollständig mit einander gemischt sind, dafs sie eine Flüssigkeit von fast gleichförmiger Dichte bilden. Dieser Zustand ist bei einem gewöhnlichen Condensator nicht vorhanden, in welchem sich das Wasser von der Luft und dem Dampfe trennen kann, ehe der Austritt aus dem Condensator erfolgt. Die Pumpe mufs dann während eines Theiles ihres Hubes auf Wasser und während des übrig bleibenden Theiles des Hubes auf Luft wirken.

Die in dem vorliegenden Falle gewählte Pumpe gleicht in ihrer allgemeinen Construction der bekannten *Worthington*'schen sogen. Duplexpumpe (vgl. 1883 250 5). Diese besitzt zwei Dampfcylinder mit Steuerungen, bei welchen der Schieber des einen Cylinders von der Kolbenstange des anderen aus bewegt wird, und ferner zwei Pumpencylinder, welche mit Saug- und Druckkammern in Verbindung stehen und deren Kolben unmittelbar mit den Kolbenstangen der Dampfcylinder verbunden sind. Das Rohr *d* kann in die Saugkammer *e* ausmünden; wegen der Ersparnifs an Raum und Material und um der Pumpe genügende Festigkeit zu geben, ordnet man die Saugkammer *e* vorzugsweise so an, wie in Fig. 7 und 8 angegeben.

Diese Einrichtung ermöglicht, den eigentlichen Condensator über der Pumpe anzubringen und das Rohr *d* in gerader Richtung nach unten durch die Druckkammer zu führen und ganz innerhalb des Pumpengehäuses anzuordnen. Hierbei sind beide Pumpencylinder und die Saug- und Druckkammer in ein einziges Gehäuse eingeschlossen. Die Saug- und Druckventile sollen sich in der durch Fig. 5 Taf. 9 veranschaulichten Form bewährt haben. Die Ventilsitze sind rund und werden so angebracht, dafs dieselben etwas über dem umgebenden Gehäuseboden vorstehen, um ein Anhäufen von Bodensatz unter den Klappen zu verhindern. Die Kraft, welche dem durch den Condensator gehenden Luft- und Wassergemische innewohnt, wird benutzt, um die Wirkung der Pumpe zu unterstützen. Durch Versuche soll ermittelt worden sein, dafs die Pumpe bei einer Luftverdünnung von 711^{mm} im Condensator und bei genügendem Wasserzuflusse so construirt werden kann, dafs sie gegen einen Widerstand von ungefähr 152^{mm} Atmosphärendruck arbeitet.

Bei der gezeichneten Pumpe sind nur ungefähr 0,3 mehr Raum in den Pumpencylindern nöthig, um das Luft- und Wassergemisch zu entfernen, als zur blofsen Absaugung des Einspritzwassers erforderlich sein

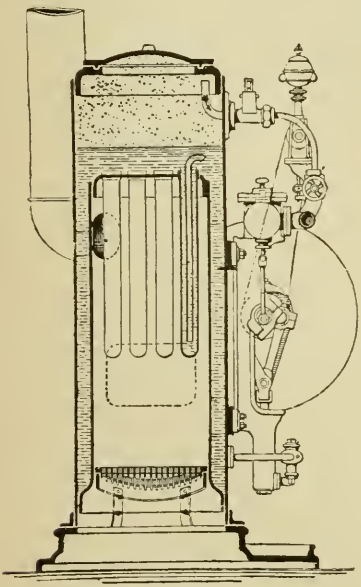
würde. Die Mischung von Luft und Wasser geschieht in dem Rohre *a* angeblich auf so vollkommene Weise, dafs die Pumpe sich durchaus ruhig und gleichförmig bewegt und daher das Wasser auf eine beliebige Höhe fördern kann, ohne die Wirksamkeit des Condensators zu schwächen. Dies kann von Wichtigkeit in solchen Fällen sein, wo es gewünscht wird, das Wasser für ferneren Gebrauch in einem hoch gelegenen Behälter zu sammeln, weil die Nothwendigkeit fortfällt, eine besondere Pumpe für diesen Zweck aufzustellen.

Klein's Kleindampfmaschine bez. Speisepumpe für dieselbe.

Mit Abbildungen.

Neuerdings bringen *Klein*, *Schanzlin und Becker* in Frankenthal, Rheinpfalz, auch *Kleindampfmaschinen* zur Ausführung, bei welchen, wie in Fig. 1 veranschaulicht ist, die Maschine unmittelbar mit dem Dampferzeuger verbunden ist (vgl. Uebersicht 1886 259 * 1). Als letzterer dient ein einfacher stehender Kessel mit Fieldröhren, welcher auf einer kräftigen gufseisernen Grundplatte befestigt ist. An diesen Kessel ist seitlich das Gestell der hängenden Dampfmaschine verschraubt, bei welcher die Verbindung der Kolbenstange mit der Kurbel auf die früher (1883 247 * 360) angegebene Weise mittels eines eigenthümlich geformten Herzstückes erfolgt.

Fig. 1.



Zur Speisung des Dampfkessels wird das durch Verdichten des Abdampfes wieder gewonnene Wasser benutzt. Da nun dieses Wasser mittels eines ebenfalls in dem Kessel befestigten Oberflächen-Röhrencondensators zu heifs erhalten wird, als dafs eine gewöhnliche Speisepumpe in Benutzung treten könnte, so wird eine von *J. Klein* in Frankenthal (* D. R. P. Kl. 59 Nr. 35296 vom 18. Oktober 1885) angegebene besondere *Kesselspeisepumpe* an dieser Kleindampfmaschine angebracht. Diese Pumpe könnte auch bei anderen Dampfmaschinen Anwendung finden, wo heifses Speisewasser zu fördern ist, wo sich also unterhalb des Kolbens Dämpfe bilden, welche die Saugwirkung desselben verhindern. Das aus dem Condensator kommende heifse Wasser fliefst, wie aus

Fig. 2 und 3 zu entnehmen ist, wenn der Pumpenkolben aus seinem Stiefel vollständig herausgetreten ist (vgl. Fig. 2), durch ein zum Zurückhalten von Oel u. dgl. angebrachtes Sieb in den Pumpenstiefel und füllt das Pumpengehäuse bis unter das rechts befindliche Speiseventil an.

Fig. 2.

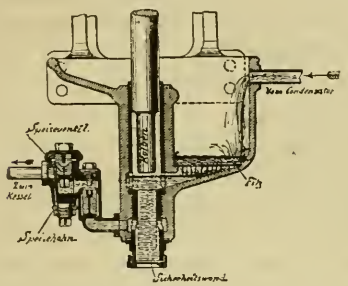
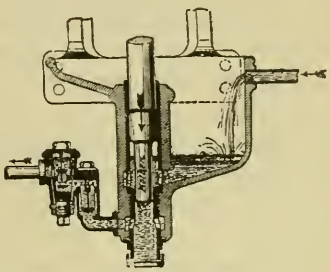


Fig. 3.



Beim Niedergange des Kolbens (Fig. 3) wird dieses Wasser dann durch das Speiseventil in den Kessel gedrückt. Die Pumpe kann nie versagen und arbeitet auch, da das Dampfwasser beständig zufliefst, ununterbrochen, so dafs ein Wassermangel für den Kessel nicht eintreten kann. Etwas Dampf geht durch die Stopfbüchsen in die Luft; der dadurch entstehende Verlust an Speisewasser kann durch Zugufs von frischem Wasser täglich ersetzt werden. Die Speisepumpe ist, wie aus Fig. 1 ersichtlich, an das Dampfmaschinengestell angegossen und der Pumpenkolben mit dem Dampfkolben durch das oben erwähnte *Klein*'sche Herzstück verbunden.

Diese Kleindampfmaschinen werden auch zur Wasserförderung ausgeführt; es tritt dann an die Stelle der Dampfmaschine eine Dampfpumpe, während die Kesselspeisepumpe seitlich angebracht ist. Zur Kühlung im Condensator wird dann das geförderte Wasser benutzt, welches zu diesem Zwecke vom Druckrohre der Pumpe in einer Zweigleitung dem Condensator zufliefst.

Neue Zündvorrichtungen für Gaskraftmaschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes Bd. 256 S. 198.)[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Die sichere Zündung durch eine Flamme in *Gaskraftmaschinen, welche mit verdichtetem Gemenge arbeiten*, hängt nur davon ab, dafs die Uebertragungsflamme vor dem Erlöschen geschützt wird, wenn sie mit der Cylinderladung in Verbindung tritt. Dies wird verhindert, wenn der Druck der die Uebertragungsflamme speisenden Gasmenge mindestens

[1] Vgl. auch *Buß und Sombart* 1885 **257** * 44. *Reithmann* 1885 **258** * 485. 1886 **259** * 241. *Nash* 1886 **259** * 153.

auf gleiche Höhe mit dem des verdichteten Explosionsgemenges gebracht wird, oder dafs man die Uebertragungsflamme durch eine kleine Vorexplosion ersetzt, welche kurz vor der Oeffnung des Zündkanales in den Cylinder eingeleitet wird. Neuerdings wird auch eine Vereinigung beider Mittel angestrebt und zwar nicht nur auf dem Wege der Ventilzündung (vgl. *Körting* und *Lieckfeld* 1885 256 * 201), sondern auch mittels Schieberzündung (vgl. *Adam* bezieh. *Beifsel* 1885 256 * 202. * 203).

Zwei hier zu besprechende Ausführungen schliefsen sich den letzteren Vorgängen eng an. Ein aus einem Behälter mit einer gewissen Geschwindigkeit durch nicht zu feine Oeffnungen ausströmendes Gemenge brennt erst in einer gewissen Entfernung von diesen Oeffnungen, die Zündung verpflanzt sich aber durch die Oeffnungen in das verdichtete Gemenge nicht zurück. Dies geschieht erst dann, sobald der Ueberdruck im Gemenge so weit nachläfst, dafs die Zündungsgeschwindigkeit gröfser ist als die Ausströmungsgeschwindigkeit. Wird daher durch Abschliefsen des Raumes, in welchem das ausströmende Gemenge brennt, in diesem Raume die Wärme und der Druck gesteigert, so vermehrt sich dadurch die Zündungsgeschwindigkeit, während die Ausströmungsgeschwindigkeit sich vermindert, und die Zündung schlägt in das verdichtete Gemenge zurück.

Diese Betrachtung führte *M. V. Schiltz* in Köln (* D. R. P. Nr. 33675 vom 30. December 1884) zu der in Fig. 18 und 19 Taf. 9 dargestellten Zündvorrichtung. Bei der Aufwärtsbewegung des Schiebers *U* aus seiner tiefsten Stellung (Fig. 19) füllt sich die nach aufsen durch eine Platte *o* mit Löchern begrenzte Mulde *m* aus irgend einer Quelle, hier aus dem Laderaume des Arbeitcylinders selbst, durch den Kanal *e* mit brennbarem Gemenge, welches vor der Platte *o* an der äufseren Flamme *f* sich entzündet und fortbrennt, ohne in die Mulde zurück zu zünden. Bei weiterem Aufgange des Schiebers schliefst der letztere die Siebflämmchen zum Schieberdeckel ab (Fig. 18), wodurch nach *Schiltz*'s Meinung das Gemenge in der Mulde *m* sich entzündet und dort explosiv verbrennt, wenn auch dasselbe nur unter schwachem Drucke sich befunden hätte. Die Explosion schlägt dann in die gleichzeitig oder unmittelbar darauf geöffnete Kammeröffnung *a* und entzündet dort das Gemenge, auch wenn es bedeutend verdichtet wäre. Wenn die Hitze und der Druck in der Mulde *m* durch deren Auskleidung mit einem schlechten Wärmeleiter *w* (Asbest oder Thon) zusammengehalten wird, so erfolgt in *a* die Zündung, auch wenn die Oeffnung einen Augenblick später eintritt.

Wie *Schiltz* weiter ausführt, kann auch die Ausströmungsgeschwindigkeit vor der Siebplatte *o* in den Raum *i* durch Vergröfserung oder Verkleinerung der Sieblöcher geregelt werden, wozu ein Schieber mit gleichen Löchern dienen kann. Die Zündung kann ebenso gut durch Ventile oder Klappen bewirkt werden, wenn eine Klappe den Raum *i* abschliefst, während gleichzeitig durch eine andere Klappe die Mulde *m* zur Kammer *a* geöffnet wird.

Es läfst sich auch ein sehr hochgradig verdichtetes Gemenge entzünden,

wenn man mehrere Zündmulden vor einander, wie in Fig. 17 Taf. 9, oder bei einem weniger dicken Schieber neben einander reiht, so dafs die Zündung von Mulde zu Mulde sich verbreitet und aus der zuletzt entzündeten Mulde in die gleichzeitig geöffnete, mit stark verdichtetem Gemenge gefüllte Kammer a sich überträgt. Bewegt sich in Fig. 17 der Schieber U aus seiner tiefsten Stellung nach aufwärts, so füllt sich durch den Kanal e die Mulde M mit stark verdichtetem Gemenge, welches aus M durch die feine Oeffnung o_1 in die Mulde m tritt und aus der letzteren die Verbrennungsrückstände durch K verdrängt und im Raume i an der äufseren Flamme bei f sich entzündet. Durch Abschliefsen des Raumes i schlägt die Zündung aus i nach m, aus m durch o_1 nach M, von da in die gleichzeitig geöffnete Kammer a. Da die enge Oeffnung o_1 dem Ueberströmen des Gemenges aus M nach m hinderlich ist, so mufs vor der Zündung bei schneller Schieberbewegung die Verdichtung in M gröfser sein als in m; die Rückzündung aus m nach M wird erleichtert durch Ausfütterung der kleinen Oeffnung o_1 mit schlechten Wärmeleitern; es kann o_1 auch ein mit Asbest ausgekleideter kleiner Kanal sein.

Bei einer von der *Gasmotorenfabrik Deutz* (*D. R. P. Nr. 35588 vom 12. Mai 1885) vorgeschlagenen Zündvorrichtung ist die Mulde b (Fig. 21 und 22 Taf. 9) des Schiebers a, ähnlich wie bei der Zündvorrichtung von *Adam* (1885 256 * 202), durch einen Einsatz c in drei Abtheilungen b, b_1 und c getheilt, in welchen das eingeführte brennbare Gemisch verbrennt. Der Einsatz c ist an der einen Seite siebartig gelocht. Das brennbare Gemisch wird aus dem Cylinder durch den Kanal g, die Rinne s und den engen Kanal d_1 in die Mulde bb_1 gepreſst. Das Gemenge stöſst dabei gegen das Sieb des Einsatzes c; ein kleiner Theil desselben gelangt in diesen Einsatz, während der gröfsere Theil an dem Siebe abprallt und, ohne Widerstand zu finden, in die beiden Abtheilungen b und b_1 zur linken und rechten Seite des Einsatzes tritt. Das brennbare Gemisch, welches heftig aus b und b_1 herausströmt, entzündet sich zuerst an der äufseren Flamme h und sichert das Anzünden desjenigen Gemenges, welches mit geringerem Drucke in die Mulde bb_1 gelangt. Das Abprallen des Gemisches an dem Siebe läfst sich so regeln, dafs in den verschiedenen Abtheilungen verschiedene Mengen des brennbaren Gemisches zur Verbrennung kommen. Bei Abschlufs der Mulde mit ihren drei Abtheilungen nach aufsen durch den Deckel i in Folge der Bewegung des Schiebers werden die Flammen b und b_1, die durch die sich vermehrende Verdichtung der Cylinderladung weit aufsen brennen, zeitweise von dem Schieber abgeschnitten. Da aber auf alle Fälle in dem Einsatze c die kleinere Flamme am Brennen bleibt, so sichert dieselbe die Einleitung der Entzündung in dem Cylinder. Die Flamme in c verzehrt das von den abgeschnittenen Flammen b und b_1 zurückbleibende Gemenge und leitet, während der Schieber in seiner Rückbewegung die Oeffnungen f und f_1 in Verbindung mit dem Einströmkanale g bringt, die Entzündung der Cylinderladung durch Rückschlag ein.

Als das Wesentliche dieser Ausführung wird angesehen, dafs die *Vertheilung des Gasgemisches* in mehreren Abtheilungen der Zündmulde in der Weise vor sich geht, dafs das Gasgemisch in die einzelnen Abtheilungen in verschiedenen Mengen einströmt und aus denselben unter

verschiedenem Drucke, also mit verschiedener Flammengröfse brennt. Auch ist bei dieser Einrichtung angestrebt, dafs das zur Verwendung kommende Explosionsgemisch keinen gleich bleibenden Druck benöthigt.

Die in Fig. 20 Taf. 9 dargestellte Zündvorrichtung der *Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals L. Schwartzkopff* in Berlin (*D.R.P. Nr. 34293 vom 18. Juni 1885) bietet eine eigenartige Ausbildung der *Zündung durch Berührung mit erhitzten Körpern* (vgl. 1885 256 206) in Anwendung auf Gaskraftmaschinen, welche mit *verlängertem* Cylinderraume arbeiten.

Die Zündvorrichtung besteht aus einem Körper i, welcher mit Schichten i_1 und i_2 wärmeschützenden, schlecht leitenden Materials umgeben ist und sich in einem Gehäuse V eingeschlossen befindet. Der Kolben B, welcher in der gezeichneten Stellung seine äufserste Lage einnimmt, besitzt eine Oeffnung v_1, die mit dem Kanale v zusammentrifft, sobald der Kolben in diese Stellung gelangt. Hierbei kann eine geringe Menge des im Cylinder A befindlichen verdichteten Gasgemisches durch den hohlen Körper i, den Kanal v und die Oeffnung v_1, sowie den hohlen Kolben vor letzteren gelangen. Da der Körper i glühend gemacht wird, bevor die Maschine in Gang gesetzt wird, so mufs sich das verdichtete Gasgemisch an dem Körper i entzünden, wenn eine Strömung des Gasgemisches durch i, v und v_1 stattfindet. Eine vorzeitige, d. h. zu frühe Entzündung des Gasgemisches wird durch die Verbrennungsrückstände verhindert, welche nach jeder Explosion den Raum a erfüllen, d. h. vor den Körper i sich lagern. Bei dem Anfüllen des Cylinders mit explosiblem Gasgemische wird nämlich der Raum a nicht oder nur zum Theile von jenen Verbrennungsrückständen befreit.

Im Augenblicke der Entzündung des Gasgemisches im Cylinder entweicht ein kleiner Theil der entzündeten, hoch erhitzten Gase durch i, v und v_1 und diese führen dem Körper i stets so viel Wärme zu, wie derselbe durch Mittheilung an die umliegenden Wandungen verliert, so dafs er während des Betriebes der Maschine glühend bleibt.

Neuere Bremsen für Hebezeuge.

Patentklasse 35. Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Um beim Loslassen der Handkurbel oder beim Ausrücken der Antriebsrolle eines Hebezeuges die Last selbstthätig zu bremsen, bringt die *Maschinenfabrik Cyclop, Mehlis und Behrens* in Berlin (*D. R. P. Nr. 33269 vom 22. Januar 1885) die Bremse nicht, wie dies bisher meist geschehen, auf der Antriebsachse unmittelbar neben der Kurbel oder Rolle an (vgl. *Zobel* u. A. 1884 253 * 447. *H. Mohr* 1885 256 * 154), sondern *auf einer besonderen Welle*, welche mit der Kurbel durch Zahnräder in Verbindung steht. Die Bremse, welche bei der entsprechenden Drehung ihrer Welle

durch Sperrrad und in dasselbe fallende Klinken zur Wirkung kommt, wird von der Last selbst angezogen.

Wie aus Fig. 14 Taf. 9 zu entnehmen, ist das eine Ende *a* der Lastkette an der Windetrommel und das andere Ende *b* derselben an einem Bremsbande *c* befestigt, welches um eine auf der Welle *d* sitzende Scheibe *e* gelegt ist. Auf der Welle *d* sitzt noch fest eine die Sperrklinken tragende Scheibe neben einem lose drehbaren Zahnrade, welch letzteres mit einem gleichen, fest auf der Vorgelegewelle *f* sitzenden Rade in Eingriff steht. An dem ersteren Zahnrade sind auch die Sperrzähne angebracht, in welche die Klinken durch Federn gedrückt werden. In Folge dieser Anordnung steht beim Aufwinden der Last die Welle *d* still, da die Klinken über die Sperrzähne gleiten. Läfst man die Kurbel los, so versucht die Last, die Welle *f* in der Richtung des eingezeichneten Pfeiles zu drehen, wodurch die Klinken in die Sperrzähne einfallen und die Bremsscheibe *e* zu drehen versucht wird. Dies wird jedoch von dem durch die Last angezogenen Bremsbande verhindert. Hierbei wächst mit dem Lastgewichte auch der Bremsdruck und wird somit selbstthätig jeder beliebigen Last Gleichgewicht gehalten. Beim Senken der Last ist man genöthigt, die Handkurbel rückwärts zu drehen, wobei die Welle *d* unter Ueberwindung der durch das Bremsband verursachten Reibung gedreht wird.

J. Weidtman in Dortmund (*D. R. P. Nr. 31966 vom 11. December 1884, Zusatz zu * Nr. 13639, vgl. 1882 **243** * 272) hat an seiner *Sicherheitskurbel* zwischen der äufseren Hälfte der Reibungskuppelung und der Kurbel und einer Verlängerung des Armes derselben frei liegende gespannte Federn angeordnet, welche, wie früher die in der vorderen Kuppelungshälfte selbst untergebrachten Federn, das Zusammendrücken der Kuppelung bewirken.

Bei der von *Beck und Henkel* in Cassel (*D. R. P. Nr. 33725 vom 3. April 1885) vorgeschlagenen *Geschwindigkeitsbremse für Hebezeuge* (vgl. *Mégy* 1874 **213** * 108. *H. Mohr* 1885 **256** * 338) wird durch von der Centrifugalkraft beeinflufste Gewichtstücke eine Reibungskuppelung zusammengeprefst und dadurch ein zu rasches Senken der Last selbstthätig verhindert. Die Schwunggewichte *g* (Fig. 15 und 16 Taf. 9) sind um Zapfen g_1 drehbar an der Kuppelungshälfte *b* und werden bei nicht übermäfsiger Geschwindigkeit durch in den Figuren nicht angegebene Federn in der punktirt gezeichneten Lage gehalten. Bei zunehmender Geschwindigkeit schlagen die Gewichte *g* aus und verdrehen damit das Glied *h*, dessen Rollen *r* dann auf keilförmige Ansätze an der Kuppelungshälfte *b* laufen und diese gegen die festgehaltene Kuppelungshälfte *a* pressen. Die letztere Kuppelungshälfte könnte mit einer Handkurbel auf die von *Weidtman* u. A. angegebene Weise verbunden und damit die Einrichtung zum Antriebe des Hebezeuges benutzt werden.

Gewellte Dampfkessel-Flammrohre und deren Herstellung.

Zur Herstellung von gewellten Röhren für Dampfkessel nach dem von *S. Fox* in Leeds angegebenen Verfahren (vgl. 1878 **227** 503. 1883 **249** 140) kann nur das beste Blech verwendet werden. Die Blechtafeln werden bekanntlich zu einem Rohre gerollt, in der Längsfuge zusammengeschweifst und dann mittels eines geeigneten Walzwerkes gewellt. Bei letzterer Bearbeitung werden aber alle etwaigen schlechten Schweifsstellen besonders schadhaft, was sehr viel Ausschufsstücke zur Folge hat und die Rohre sehr kostspielig macht. Diesen Uebelstand will nun *S. Fox* (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 34088 vom 15. März 1885) dadurch vermeiden, dafs die Schweifsstelle nicht mitgewellt wird, sondern gerade bleibt und an derselben das Rohr eine Verstärkung erhält.

Zur Herstellung solcher Wellrohre benutzt *Fox* (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 34537 vom 15. März 1885) eine *Presse*, welche aus einem dreitheiligen Mantel und einem in denselben passenden ebenfalls dreitheiligen Kerne besteht, so dafs die Erhöhungen der Wellen des Kernes in die Vertiefungen der Wellen des Mantels zum Eingriffe kommen. Kern und Mantel sind mit einer Aussparung zur Aufnahme der Rippe entlang der Schweifsstelle und des an dieser Stelle nicht zu wellenden Theiles der Rohrwandung versehen. Die drei durch einen Keil aus einander schiebbaren Theile des Kernes liegen den Trennungsfugen der drei mit einander gelenkig verbundenen Manteltheile gegenüber.

Anstatt der Presse benutzt *Fox* (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 34538 vom 15. März 1885) auch ein *Walzwerk*, dessen gewellte und mit einander durch Räder verbundene Walzen Längsnuthen zur Aufnahme der nicht zu wellenden Schweifsstelle besitzen. Natürlich werden die Walzen während der Wellenbildung einander genähert; auch die Walzen läfst man wegen der ungewellten Schweifsstelle entsprechend vorwärts und rückwärts laufen.

Auf der Erfindungsausstellung in London 1885 zeigte die *Leeds Forge Company* verschiedene solcher gewellter Röhren sowie Probestücke derselben, mit welchen Festigkeitsproben ausgeführt waren. Diese Versuche, in Gegenwart von Beauftragten des englischen Handelsamtes und des *Lloyd's Register* vorgenommen, hatten dargethan, dafs ein Wellrohr von $0^{m},965$ Durchmesser und $2^{m},234$ Länge bei ganz gesunder Schweifsung erst bei einem äufseren Drucke von $71^{k}/_{qc}$ zusammenbrach, während dies bei einem glatten Flammrohre von denselben Abmessungen schon bei einem Drucke von $16^{k}/_{qc}$ eintrat.

H. Mc Kaig und *J. Carlton Stitt* in Liverpool schlagen nach *Engineering*, 1885 Bd. 40 * S. 475 Wellrohre auch für die Feuerkammern von *Schiffskesseln* vor; wie an einem auf der erwähnten Ausstellung vorgeführten Modelle zu ersehen war, ist für jedes Flammrohr eine Feuerkammer aus einem solchen Wellrohre vorhanden und trifft je eines der

ebenfalls gewellten Flammrohre der vorderen und hinteren Feuerung in einer gemeinschaftlichen Feuerkammer zusammen. (Vgl. *A. Holt* 1884 253 * 220.)

Brown und Sharpe's Universal-Schleif- und Schärfmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die auf Tafel 10 in allen Einzelheiten dargestellte Universal-Schmirgel-Schleif- und Schärfmaschine der *Brown and Sharpe Company* in Providence, wie solche im *Iron*, 1885 Bd. 26 * S. 323 beschrieben ist, zeichnet sich durch die mannigfache Verstellbarkeit sowohl des Arbeitstückes, als der Schleifscheibe aus. Die allgemeine Anordnung ist aus Fig. 1 und 2, einem senkrechten Schnitte durch den linken Theil bezieh. der Vorderansicht der Maschine zu entnehmen. Hervorzuheben ist, dafs das Gestell und die Lagerungen aller Theile besonders kräftig durchgeführt sind, was ein Haupterfordernifs bei Maschinen mit rasch laufenden Schleifscheiben für eine genaue und saubere Arbeit ist.

Das Gestell *A* ist in Kastenform mit Fächern zu beiden Seiten der Thür *C* hergestellt und zwar sind die Querwände *B* gleich mit eingegossen, wodurch man nicht nur die Steifheit des Gestelles erhöht, sondern auch Behältnisse zur Aufbewahrung von Werkzeugen und Geräthschaften bekommt. Ueber der Thür sind Leisten zur Aufnahme einer Oelpfanne *D* angeordnet, welche das von den oberhalb liegenden Rädern abtropfende Oel auffängt. Der Ansatz *E* des Gestelles dient zum Tragen eines Wassergefäfses, welches beim Nafsschleifen das Abwasser aufnehmen soll. Das Bett *F*, welches alle Räder und bewegten Theile trägt, ist gleichfalls in Kastenform ausgeführt und durch Querrippen versteift. Auf dem Bette *F* verschiebt sich in einer Schweinsrücken- und in einer ebenen Führung der Schlitten *G*, welcher an den beiden Enden Vertiefungen *H* (Fig. 2) enthält, die als Behälter für Schraubenschlüssel und andere häufig gebrauchte Werkzeuge bestimmt sind.

Der Spindelstock und der Reitstock sind auf einer Drehplatte *I* befestigt, welche sich um einen Zapfen B_1 (vgl. Fig. 8) drehen kann. Es gestattet diese Anordnung die Achse des Arbeitstückes *schräg* gegen die Gleitrichtung des Schlittens *G* zu legen, ohne dafs man nöthig hat, erst Spindel- und Reitstock zu versetzen (vgl. Fig. 12). Das Festklemmen des Drehtisches *I* auf dem Schlitten *G* erfolgt alsdann an den beiden Enden durch Bolzen *J* (Fig. 2). Um den Tisch *I* genau auf eine gewünschte Schräge einstellen zu können, ist eine Stellschraube K_1 angeordnet, mit deren Hilfe man bequem eine Marke auf den bestimmten Theilstrich der Eintheilung bringen kann. Die Eintheilung gibt ebenso wohl die Neigung in Grad, als das entsprechende Steigungsverhältnifs zur Länge an. Eine Längsnuth im Tische *I* gestattet das beliebige Verschieben und Festspannen des Spindel- und Reitstockes. An das Bett *F*

ist ferner ein Winkel *L* festgeschraubt, welcher auf der äufseren Seite die Stufenscheibe *P* zur Einleitung der Schaltbewegung trägt. Auf der oberen Fläche des Winkels *L* ist die Bettplatte *Q* für das Schleifscheibengestell wagerecht drehbar um die Achse der Schnecke C_1 (vgl. Fig. 8) gelagert, zu welchem Zwecke die Lagerbüchse von C_1 als Drehzapfen ausgebildet ist. Auch hier ist wieder eine Gradtheilung für die Winkelverstellung angebracht und dienen zum Festklemmen Schrauben, deren Köpfe in Kreisnuthen *U* greifen. Der Schlitten *T* für das Schleifscheibengestell gleitet auf zwei Prismenführungen *W* (Fig. 1), von welchen eine nachstellbar ausgerüstet ist, um etwaige Abnutzungen aufzuheben. Die Scheibenplatte *V* ist mittels einer Schraube *X* (Fig. 8) auf dem Schlitten *T* befestigt, wodurch die Schleifscheibe in irgend welchem Winkel einzustellen ist. Die Köpfe der Schrauben, mit welchen das Festklemmen des Lagerbockes *Z* für die Schleifscheibenachse auf der Platte *V* erfolgt, gleiten wiederum in zwei T-Schlitzen. Die Schutzhaube A_1 für die Schleifscheibe ist an dem Bocke *Z* festgebolzt und dient gleichzeitig dem Rohre E_1 (Fig. 8), welches das Wasser für das Nafsschleifen zuführt, als Halter.

Die Anordnung des *Schalträderwerkes* ist aus Fig. 3, 4 und 8 ersichtlich. Die Schaltwelle F_1 wird von einer mit der Stufenscheibe *P* versehenen Welle aus mittels der Winkelräder G_1 getrieben. Der Tisch *G* empfängt dann seine Längsbewegung von der Schnecke T_1 (Fig. 3), welcher auf der Spindel *K* festgekeilt ist, durch das Schneckenrad U_1, Stirnräder V_1, W_1 und X_1, welch letzteres in die am Schlitten *G* feste Zahnstange Y_1 eingreift. Die Schaltwelle F_1 bethätigt durch das Kegelrad K_1 (Fig. 4) die beiden Räder I_1 und J_1 in entgegengesetzter Richtung; dieselben sitzen lose auf der Schneckenspindel *K* und sind mit Mitnehmern L_1 bezieh. M_1 versehen. Die Spindel *K* ist auf einer Seite ausgehöhlt und mit einem Schlitze zwischen den Rädern I_1 und J_1 versehen zur Aufnahme des Bolzens P_1, welcher mit einer Klaue N_1 aus dem Schlitze der Spindel *K* hervorragt. Wird nun der Bolzen P_1 mittels des Hebels R_1 verschoben, so wird entweder I_1 oder J_1 mit der Spindel K_1 verbunden. Die federnde Falle *S* übernimmt bei der selbstthätigen Umsteuerung das Erhalten des Hebels R_1 in seinen Stellungen. Die Umsteuerung des Tisches wird wie bei den Hobelmaschinen selbstthätig bewirkt und zwar durch die beiden in dem Schlitze F_2 (vgl. Fig. 2) verstellbaren Knaggen D_2 und E_2. Um den Vorschub entweder selbstthätig oder mittels Hand bewirken zu können, sitzt das Schneckenrad U_1 (Fig. 3 und 4) lose auf seiner Achse Z_1 und wird nur durch die Reibungskuppelung A_2 mitgenommen, welche von der Mutter B_2 aus in Thätigkeit gesetzt wird. Durch Anziehen des Stiftes C_2 beim Drehen an B_2 werden die Reibungskegel in einander geprefst. Löst man die Mutter B_2, so kann man den Vorschub durch Drehen an der Handkurbel G_2 (Fig. 2), welche auf die Spindel H_2 gesteckt wird, beliebig

in einer gewünschten Richtung bewirken. Die Spindel H_2 ist durch das Räderpaar I_2, J_2 mit der Achse Z_1 gekuppelt. Die Schmierung der Schaltschnecke T_1 erfolgt von der Oelzelle K_2 (Fig. 3) aus fortwährend durch ein Rädchen L_2, welches in das Oel eintaucht und von der Schnecke T_1 gleichzeitig mit bewegt wird.

Die Einrichtung für die *Querschaltung* der Schmirgelscheibe ist in Fig. 8 wiedergegeben. Von der Kurbelscheibe M_2 aus wird durch die Welle N_2, das Kegelräderpaar O_2 und die Schnecke C_1 das Rad Q_2 getrieben, welches die Bewegung auf die Zahnstange P_2 des Schlittens T überträgt. Die Drehung des Schmirgelscheibengestelles um eine lothrechte Achse ohne Beeinträchtigung der Querschaltung ist dadurch ermöglicht, dafs diese Achse mit der Drehachse der Schnecke C_1 zusammengelegt und das Rad Q_2 im Schleifscheibenbette Q gelagert ist. An der Kurbelscheibe M_2 ist aufserdem ein verstellbarer Anschlag R_2 angebracht, welcher die Gröfse des Vorschubes begrenzt, indem derselbe gegen einen der beiden Zapfen S_2 und T_2 (vgl. auch Fig. 2) stöfst. Auf diese Weise ist einmal ein zu rasches Vorschieben verhindert, welches die Schleifscheibe und das Arbeitstück gefährden könnte, andererseits aber auch eine Marke für das Niederschleifen geschaffen, wenn eine grofse Anzahl von Gegenständen auf denselben Durchmesser zu bringen ist.

Um beim Schleifen *langer dünner* Gegenstände zu verhüten, dafs dieselben sich durch den Arbeitsdruck durchbiegen und in Schwingungen gerathen, ist der stellbare Backen U_2 angeordnet, dessen Fassung V_2 durch die Schraube V_2 mit der Brücke W_2 in Verbindung gebracht ist. Die Brücke W_2 überspannt das Gestell und ist auf der vorderen Seite mit den Bolzen S_2 und T_2 befestigt, während auf der Hinterseite Schrauben die Vereinigung mit dem Winkel L bewerkstelligen. Z_2 ist eine Schutzrinne, welche beim Nafsschleifen den abgeschleuderten Schleifschlamm nach dem Kanale A_3 der Brücke führt, von wo aus derselbe durch eine Aussparung der Bettplatte der Schleifscheibe und schliefslich durch die Schnauze B_3 nach dem auf der Rückseite bei E (Fig. 1) aufgestellten Gefäfse geleitet wird. Beim Trockenschleifen wird gleichfalls die gröfste Masse des Staubes in den vor der Rinne A_3 befindlichen Tümpel geschleudert; dort werden durch das zurückgelassene Wasser Funken gelöscht und dadurch zurückgehalten und unschädlich gemacht.

Der in Fig. 5 dargestellte *Spindelstock* ist auf die Grundplatte C_3 gesetzt, welche ihrerseits wieder mit dem schon beschriebenen Drehtische I verbunden ist. Der Spindelstock kann sich um den mittleren Zapfen F_3 drehen und zwei mit ihren Köpfen in einer Kreisnuth geführte Schrauben dienen zum Feststellen. Die Umfläche des runden Fufses ist mit Gradtheilung versehen behufs Einstellung des Spindelstockes in irgend gewünschte Schräge. Die hohle Spindel ist mit zwei kegelförmigen Lagerstellen, deren jede wieder aus zwei Kegeln von ungefähr 90 und 11° Spitzenwinkel zusammengesetzt ist, versehen; im Ueber-

gange der beiden Kegel ist eine kleine Nuth eingedreht. Die eine Lagerstelle ist in dieser Weise an der Spindel angedreht und die andere verstellbar, in Form einer Büchse H_3 mit Nuth und Feder so aufgeschoben, dafs die Kegelspitzen denen des festen Zapfens entgegen liegen. Man braucht also, wenn Abnutzungen eingetreten sind, nur die beiden Büchsen gegen einander zu verstellen, was durch Anziehen der Mutter G_3 geschieht. Bund und Gegenspitze sind hier nicht nöthig, weil der eine Spitzenwinkel grofs ist, der Flächendruck also gering ausfällt. Um den Staub von den Lagerstellen abzuhalten, sind Kappen O_3 aufgeschoben, welche sich möglichst dicht an die Wellen anschliefsen. In der Mitte des Spindelstockes ist ein Hemmstift J_3 angebracht, welcher gleichzeitig mit der Losscheibe K_3 gebraucht wird. Die Losscheibe dreht sich um den in die Spindel eingesetzten Schaft L_3 und dient als Mitnehmer. Die Lagerung ist ebenso wie die Spindellagerung, das Nachziehen geschieht mit Hilfe der Mutter M_3. Es ist so die Möglichkeit geboten, das Arbeitstück entweder zwischen zwei todten, oder zwischen einer todten und einer bewegten Spitze zu drehen, je nachdem man die Scheibe I_3 durch den Stift J_3, oder die Scheibe K_3 feststellt. Das Drehen zwischen zwei *todten* Spitzen hat insofern Vortheil, als etwaige Mängel der Lagerung nicht auf das Arbeitstück übertragen werden. Die Mutter N_3 dient nur zum Schutze des Spindelgewindes, welches zur Aufnahme eines Futters oder einer Planscheibe dient, nachdem man den Schaft L_3 entfernt hat.

Die Bauart des *Reitstockes* ist aus Fig. 6 und 7 zu ersehen. Die Spindel desselben ist wiederum behufs Vernichtung von Spielräumen mit kegelförmigen Büchsen versehen, welche durch Anziehen der Staubkappen P_3 und Q_3 in die Bohrung des Stockes hinein getrieben und so zusammengezogen werden. Die Spindel wird anstatt durch eine Schraube durch einen Hebel R_3 verschoben und das Werkstück zwischen den Spitzen durch den Druck der starken Feder S_2 gehalten. Durch diese Anordnung pafst sich die Spitzenentfernung von selbst der *veränderlichen* Länge des Arbeitstückes an, wie solche durch Erwärmung beim Schleifen hervorgerufen wird; zudem läfst sich die Spindel durch einen Hebel rascher bewegen als durch eine Schraube. Bei grofsen Werkstücken, für welche der Einflufs der Erwärmung verschwindet, stellt man die Spitzen dadurch fest, dafs man den Hebel R_3 durch die Druckschraube T_3 festklemmt. Die Bewegung der Spindel sowohl, als der Druck der Feder kann durch die Mutter U_3 geregelt werden. V_3 (Fig. 6) ist noch ein Oelbehälter, welcher das Oel zum Schmieren der Spitzen aufnimmt. Es werden zwei Sätze von Spitzen verwendet, ein kleineres Paar, wie ein solches in Fig. 5 und 7 gezeigt ist, und ein gröfseres Paar, welches unmittelbar in die Spindeln eingesetzt wird. Sowohl die Spindelstock-, als die Reitstockspindel sind hohl, so dafs man von hinten einen Dorn einschieben und die eingesetzten Spitzen mit aller Sicherheit und ohne Mifshandlung durch Anschlagen heraustreiben kann.

Auch die *Schleifradspindel*, welche in Fig. 9 gezeichnet ist, ist mit nachstellbaren Lagern, ähnlich den oben beschriebenen, ausgestattet. Das linke Lager wird mit Hilfe der Mutter W_3 nachgezogen, nachdem man die Schutzkappe X_3 abgeschraubt hat, während das rechte Lager durch die Muttern Y_3 und Z_3 verschoben wird. Die Büchsen können aus dem Scheibengestelle Z entfernt werden, ohne dafs man nöthig hätte, die Einstellung der Lagerbüchsen aufzuheben. Es genügt hierzu das einfache Lösen der gleichzeitig als Oelröhrchen dienenden Schrauben A_4 und B_4 und das Abschieben der Schleifscheibe. Die Antriebscheibe C_4 und die Flansche D_4 sind aus einem Stücke hergestellt, welches auf den Kegel E_4 aufgepafst ist und durch Muttern in seiner Lage gehalten wird. Am linken Ende der Welle ist eine Ausbohrung, welche den kegelförmigen Zapfen H_4 einer kleinen Schmirgelscheibe I_4 aufnimmt, die hauptsächlich für das Schleifen von ebenen Flächen benutzt wird, wie es aus Fig. 17 zu ersehen ist, während die grofse Schmirgelscheibe J_4 meist zum Abschleifen der Gegenstände zwischen den Spitzen verwendet wird. Die Scheibe I_4 kann jederzeit leicht entfernt werden durch Zurückschrauben der rechten Spindelmutter und Lösen von A_4, wonach man die Welle mitsammt dem linken Lager herausziehen kann, ohne die Lagereinstellung aufheben zu müssen. Sollte die Schmirgelscheibe zu fest sitzen, so kann man zum Lüften die linke Spindelmutter benutzen. Die Schmirgelscheibe I_4 wird zwischen weichen Leder- oder Gummischeiben gefafst.

Sollen Gegenstände *inwendig* ausgeschliffen werden, so wird hierzu eine Schleifscheibe mit besonderem Ständer angewendet, wie aus Fig. 13 und 16 zu erkennen ist. An Stelle der Scheibe C_4 setzt man dann die in Fig. 10 besonders gezeichnete doppelte Riemenscheibe.

Das zu der Maschine gehörige *Deckenvorgelege* ist in den Fig. 1 und 2 mit angegeben und dürfte wohl ohne weitere Beschreibung klar sein. R_4 ist der 75^{mm} breite Haupttreibriemen. Die Bewegung der Schmirgelscheibe wird gesteuert durch den Ausrücker H_5, während unabhängig hiervon durch den Ausrücker I_5 die Bewegung des Arbeitstückes eingeleitet bezieh. aufgehoben wird. Es bietet dies den Vortheil, die Schmirgelscheibe ruhig weiter laufen zu lassen, wenn man das Arbeitstück umspannt oder auswechselt. Man erzielt hierdurch eine bessere Arbeit und spart an Zeit. Um die Zeit möglichst ausnutzen zu können und das Werkstück rasch zum Stillstande zu bringen, ist mit dem Ausrücker I_5 auch eine Bremse J_5 (Fig. 1) in der Weise verbunden, dafs dieselbe zur Wirkung kommt, wenn der Riemen von der Fest- auf die Losscheibe gebracht wird.

Bezüglich der *Abmessungen* der Maschine sei bemerkt, dafs die Spitzenhöhe 152^{mm}, die Spitzenweite bis 710^{mm} beträgt. Der Drehtisch I kann aus seiner mittleren Lage nach beiden Seiten hin um 10^0 gedreht werden, was ungefähr einer Neigung von 1 : 6 entspricht. Der Weg des Schlittens T

beträgt bis 140mm und das Schleifscheibengestell kann nach jeder Seite hin um 90° gedreht werden. Die gröfsere Schleifscheibe selbst soll ein Loch von 127mm besitzen und kann bis 300mm Durchmesser und 13mm Dicke haben. Die auf den Zapfen H_4 (Fig. 9) aufzubringenden Schmirgelscheiben können bis zu 150mm grofs sein, bei einer Dicke von 10mm; das Loch betrage 20mm. Auf die Spindel des kleineren Scheibenständers V_5 (Fig. 13 und 16) können Scheiben bis zu 25mm Durchmesser, 6mm Dicke und 6mm Lochdurchmesser gesteckt werden.

Die Fig. 1, 2 und 8 geben die Anordnung der Theile für das Schleifen von *vollen cylindrischen* Gegenständen an, Fig. 16 für das Schleifen von *hohlcylindrischen* Körpern. Die Fig. 12 und 13 gelten für das Schleifen von *Kegeln*, Fig. 17 für das *Planschleifen*. Die Fig. 14 und 15 zeigen noch die Anordnung für das *Schärfen von Fräsen*, wobei besondere Zahnstützen angebracht sind. Um hierbei einen Ansatzwinkel für die Zähne zu erhalten, ist die Achse der Schleifscheibe durch Unterschieben von Scheiben F_6 höher gelegt als die Achse der nachzuschleifenden Fräse. Fig. 11 verdeutlicht das Schärfen von *Reibahlen*. (Vgl. *Reinecker* 1886 260 * 113.)

Für *längere* Gegenstände führt die *Brown and Sharpe Company* diese Maschine nach der gleichen Quelle * S. 410 auch gröfser aus. Diese Ausführung ist ebenfalls genau mit den beschriebenen Vorrichtungen ausgestattet. Das längere Bett wird an zwei Stellen unterstützt und die Platte I, welche Spindel und Reitstock trägt, ist oben geneigt, um umher spritzendes Schmutzwasser in eine längs des Bettes F angebrachte Rinne laufen zu lassen. Die Platte I ist nicht mehr drehbar, um Spindelstock und Reitstock verschieden schräg zum Bette einstellen zu können, sondern Spindelstock und Reitstock sind in Prismenführungen zu verschieben, da die Maschine hauptsächlich für lange cylindrisch oder kegelförmig zu schleifende Gegenstände bestimmt ist; dieselben können bis 1825mm lang sein und bis 355mm im Durchmesser besitzen. Die Schleifscheibe, welche wieder unter verschiedenen Winkeln zu den Gegenständen eingestellt werden kann, hat 857mm Durchmesser und ist 25mm dick. Der Antriebsriemen derselben ist 45mm breit.

Eiffel's bez. Cottrau's zerlegbare eiserne Brücken.

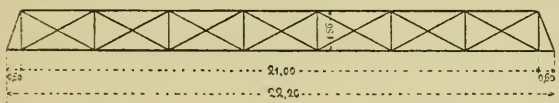
Mit Abbildungen.

In vielen Fällen verbieten örtliche oder sonstige Verhältnisse die Verwendung eiserner Brücken, wofern dieselben nach den seither üblichen Methoden hergestellt werden müfsten. Eine von *G. Eiffel* in Levallois-Perret im *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1885 Bd. 12 * S. 533 angegebene Brückenconstruction will nun ein Mittel an die Hand geben, mit welchem auch in solchen Fällen die Vortheile eiserner Brücken

ausgenutzt werden können. Gleichzeitig soll mit dieser Construction ermöglicht werden, dafs ganze Brücken als Handelswaare bereit gehalten werden können. Um beides zu erzielen, ist an Stelle der jeweilig für den Brückeningenieur sich darbietenden besonderen eine allgemeine Aufgabe gestellt und deren Lösung zur Durchführung gebracht worden. Dabei sind folgende Bedingungen für die Brückenconstruction mafsgebend gewesen: Die Brücke darf sich nur aus einer kleinen Anzahl Theile zusammensetzen und es müssen die einzelnen Theile deutlich von einander unterschieden werden können, damit die Aufstellung ohne Zuhilfenahme einer Zeichnung durch Leute möglich ist, die keine besondere Erfahrung im Brückenbaue besitzen und welchen keine geübten Arbeiter zur Verfügung stehen; dabei müssen aber auch die einzelnen Brückentheile leicht sein, so dafs die Fortschaffung derselben in unwegsamen Gegenden nicht zu schwierig wird, dafs deren Handhabung keinerlei besondere Maschinerie erfordert und dafs das Gesammtgewicht der Brücke ein geringes bleibt. Im Anschlusse an letzteren Punkt ist auch eine Gestaltung der Brücke nöthig, welche das Erfordernifs theurer Auflager vermeidet und die Möglichkeit bietet, die Brückenenden auf steilen Flufsufern ohne grofse Vorbereitung aufsetzen zu können. Dafs bei der Aufstellung der Brücke keine Nietarbeit nöthig werden darf, ist selbstverständlich: es dürfen die Verbindungen nur durch Schrauben u. dgl. bewerkstelligt werden; dennoch aber mufs die fertige Brücke die nöthige Steifigkeit besitzen und darf sich bei der Belastung nicht übermäfsig durchbiegen. Endlich war bei der Construction darauf Rücksicht zu nehmen, dafs in vielen Fällen die Errichtung von Aufstellungsgerüsten unterbleiben soll.

Um allen diesen Bedingungen nachzukommen, ist die Brücke aus zwei parallelgurtigen Hauptträgern zusammengesetzt worden, zwischen welchen die aus Querträgern und Längsträgern mit Dielenbelag bestehende Fahrbahn so ruht, dafs die Hauptträger die Stelle der Geländer vertreten können; man hat also eine Construction mit „Fahrbahn unten" gewählt.

Fig. 1.



Die als Fachwerksträger ausgeführten Hauptträger sind nach Fig. 1 gestaltet; sie werden zusammengesetzt aus drei verschiedenen Theilen: den Endstücken, den Mittelstücken und den Zugeisen. Alle drei Theile, obgleich in ihrer Form wesentlich von ein-

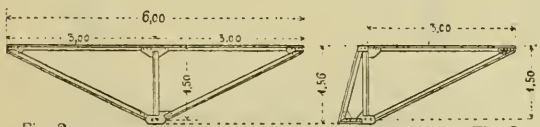


Fig. 2.

Fig. 3.

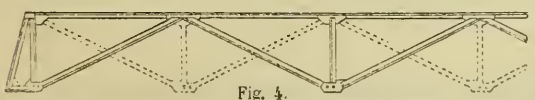


Fig. 4.

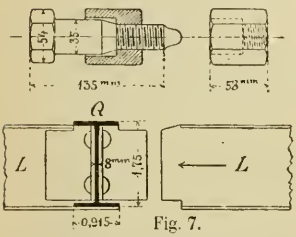
ander verschieden, daher auch leicht zu unterscheiden, sind aus Winkeleisen hergestellt. Die *Mittelstücke* (Fig. 2) sind gleichschenkelige Dreiecke, deren Grundlinie in der oberen Trägergurtung liegt und über zwei Felder wegreicht. Die beiden Schenkel des Dreieckes sind die Diagonalen in zwei verschiedenen Feldern und die Höhe des Dreieckes ist die senkrechte Strebe. Die *Endstücke* (Fig. 3) sind gleich halben Mittelstücken, deren senkrechte Strebe durch eine zweite Strebe verstärkt ist, damit eine Auflageplatte an der Spitze des halben Dreieckes angebracht werden kann. Die dritten Brückentheile sind einfache Stäbe mit der nöthigen Bohrung und bilden die *untere Gurtung*.

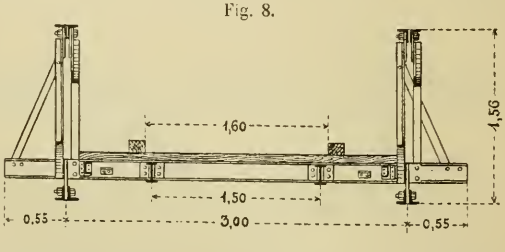
Alle drei Theile sind, wie schon bemerkt, aus Winkeleisen hergestellt und es hat die Vernietung bei dem ersten und zweiten Theile so stattgefunden, dafs jeder Theil eine ebene Rückfläche bekommt, dafs also sämmtliche Winkeleisen eines Theiles nach derselben Seite gerichtet sind; dadurch ist hauptsächlich die geordnete Verladung der Brückentheile erleichtert.

Der *Aufbau* eines Brückenträgers aus diesen Theilen geschieht sehr einfach in folgender Art: Zwischen zwei Endstücke wird die genügende Anzahl Mittelstücke gebracht, so dafs die in Fig. 4 ausgezogen gezeichnete Zusammenstellung sich ergibt. Alle Winkeleisen werden dabei auf *eine* Seite gedreht, so dafs eine ebene Rückfläche des Trägers entsteht: an diese legt sich nun eine zweite Folge von Mittelstücken, welche in Fig. 4 punktirt gezeichnet sind und deren Gurtungstheile von selbst die Stöfse der zuerst zusammengestellten Theile überdecken. Zur Vervollständigung des Trägers werden nun nur noch die Zugeisen hinzugefügt, welche die untere Gurtung bilden; dieselben sind gleichfalls doppelt und liefern auch überdeckte Stöfse.

Die *Verbindung* der so geordneten Brückentheile erfolgt durch kräftige Mutterschrauben (Fig. 5 und 6), welche sehr genau in die Bolzenlöcher passen und überdies durch kegelförmige Gestaltung ihrer Ansätze eine starke Zusammenpressung der Brückentheile an der Vereinigungsstelle gestatten.

Die *Brückenquerträger*, welche die Hauptträger verbinden und die





Last der Fahrbahn auf diese übertragen, werden an die senkrechten Streben der Hauptträger angeschraubt und stehen zugleich auf den Knoten-

platten der unteren Gurtung auf. Die Querträger dienen, wie Fig. 8 zeigt, auch zur seitlichen Abstützung der Hauptträger. Zwischen den Querträgern sind *Längsträger* eingebracht, welche theils wie jene I-Eisen sind, theils nur aus [-Eisen bestehen. Um die Zahl der Verschraubungen klein zu halten, sind die Längsträger *L* (Fig. 7) nur in Fälze eingeschoben, die durch Winkelstücke gebildet werden, welche an die Querträger *Q* genietet sind. Die dadurch bedingte Form der Längsträgerenden ist aus Fig. 7 zu ersehen. Ein Horizontalkreuzsystem zwischen den Querträgern steift die Fahrbahn aus.

Die ganze Brücke besteht aus Stahl, für welchen $1000^{k}/_{qc}$ als zulässige Inanspruchnahme angenommen sind, wodurch eine erhebliche Eigengewichtsverminderung erzielt wird, gegenüber der Verwendung von Eisen, für welches man sich auf $600^{k}/_{qc}$ Inanspruchnahme zu beschränken gehabt hätte.

Soll eine solche Brücke ohne Gerüste errichtet werden, so wählt man am besten die Methode des Ueberschiebens und versieht zu diesem Zwecke das vordere Trägerende mit einem Schnabel *S* (Fig. 9), das hintere mit einem Gegengewicht *G*. Die Construction des Schnabels geschieht in ähnlicher Weise wie diejenige des Hauptträgers.

Fig. 9.

Solche Brücken sind nun in folgenden Gattungen construirt worden:

1) *Strafsenbrücken mit Holzfahrbahn* bis zu 27^{m} und 24^{m} Stützweite bei 3^{m} oder 4^{m} Breite.

2) *Strafsenbrücken mit chaussirter Fahrbahn* auf Eisenunterlage, 3^{m} und $3^{m},80$ breit bis zu 20^{m} bezieh. 24^{m} Stützweite.

Der Berechnung dieser Brücken sind entsprechend dem für Frankreich diesbezüglich gegebenen Ministerialerlasse vom 26. Mai 1881 folgende Belastungen zu Grunde gelegt: Bei den 4^{m} und $3^{m},8$ breiten Brücken $300^{k}/_{qm}$ und zweiachsige Wagen mit 8000^{k} oder einachsige Wagen mit 6000^{k}. Bei den 3^{m} breiten Fahrbahnen sind bei kleiner Stützweite $400^{k}/_{qm}$ Fahrbahnfläche und Wagen wie oben als Verkehrslast angenommen; diese Belastung vermindert sich mit Zunahme der Stützweite bis auf $200^{k}/_{qm}$ und als Wagengewicht sind alsdann bei einer Achse 4000^{k}, bei zwei Achsen 6000^{k} genommen.

3) *Brücken für militärische Zwecke* mit 3^{m} Breite und bis zu 24^{m} Stützweite. Diese Brücken sind construirt für $225^{k}/_{qm}$ gleichmäfsig vertheilte Ueberlast bezieh. für 4rädrige, von 6 Pferden gezogene Fuhrwerke mit 2300^{k} Raddruck.

4) *Brücken für Arbeitsbahnen* (System *Decauville* 1878 **227** 310. 1886 **260***266) bis 21^{m} Stützweite und einer Tragfähigkeit von 1200 bis 750^{k}

auf 1^m Trägerlänge oder für Locomotivdienst in stärkerer Construction für 6000^k schwere Maschinen mit darauf folgendem Wagenzuge im Gewichte von 900^k für 1^m Zuglänge.

5) *Brücken für Eisenbahnen* mit 1^m Spurweite in Stützweiten bis zu 22^m. Diese Brücken können befahren werden mit Locomotiven von 12^t Gewicht und es ist für den darauf folgenden Eisenbahnzug bei Brücken von 10^m Stützweite ein Gewicht von 2400^k für 1^m Länge, bei 22^m Stützweite von 1220^k für 1^m Länge zulässig.

6) *Nothbrücken für normalspurige Eisenbahnen* bis zu 45^m Stützweite, welche der vorgeschriebenen Probebelastung nach dem französischen Ministerialerlasse vom 9. Juli 1877 von 4000^k für 1^m Länge bei 45^m Stützweite entspreechen.[1]

7) *Fufsstege*, 2^m breit bis zu $30^m,8$ Stützweite und $150^k/_{qm}$ Tragfähigkeit.

Wie sich durch andere Zusammensetzung der Brückenelemente Brückenträger von doppelter Höhe und somit vergröfserter Tragfähigkeit bilden lassen, ist leicht einzusehen; ebenso ergeben sich auch andere Abänderungen von selbst. Eine Reihe vortheilhafter Zeugnisse, welche sich diese Brücken in Frankreich und seinen Colonien schon erworben haben, bestätigen, dafs die Aufstellung der Brücke nur wenige Stunden erfordert. Angaben über das Eigengewicht dieser Brücken enthält die angeführte Quelle leider nicht.

Ein anderes System zerlegbarer Brücken, gleichfalls von Stahl hergestellt, rührt nach *Engineering*, 1884 Bd. 38*S. 161 und 399 von *A. Cottrau* in Neapel her. Die Elemente dieses Systemes sind Rechtecke, nicht Dreiecke, wodurch die Herstellung von Brücken für grofse oder kleinere Spannweiten aus den gleichen Stücken ermöglicht ist, je nachdem man die Rechtecke auf ihre schmale oder ihre breite Seite stellt. Auch eiserne Pfeiler lassen sich aus den Elementen bilden, indem man je 6 derselben zu einem Parallelepiped zusammensetzt. Dieses System soll das *Eiffel*'sche noch übertreffen. *C. S.*

C. Roberts' Auffangapparat für Regenwasser.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Wenn das von den Dächern der Gebäude ablaufende Regenwasser für technische Zwecke, zum Waschen u. dgl. gesammelt werden soll, so ist bei dem Auffangen während eines Regens eine Scheidung dahin vorzunehmen, dafs das während der ersten Zeit des Regens abfliefsende Wasser nicht nach den Sammelbehältern abgeleitet wird. Indem der

[1] An der Orleansbahn haben diese Brücken, obschon mehrmals versetzt, sehr befriedigt.

auf den Dächern sich absetzende Rufs, Staub u. dgl. bei einem eintretenden Regen abgewaschen wird, führt das zuerst abfliefsende Wasser eine Menge Unreinigkeiten mit sich, welche seine Verwendbarkeit nicht thunlich erscheinen lassen. Die Dachabfallrinnen hätten demnach bei trockener Zeit aufser Verbindung mit den Sammelbehältern zu stehen und diese Verbindung dürfte bei einem eintretenden Regen erst nach einiger Zeit hergestellt werden.

Apparate, welche diese Aufgabe selbstthätig ausführen, werden nach *Iron*, 1886 Bd. 27 * S. 246 von *C. G. Roberts* in Haslemere bei London hergestellt. Dieselben bestehen in der Hauptsache aus einem beweglichen, das abfliefsende Wasser zum Theile auffangenden Gefäfse, welches nach erfolgter Kippung für das ablaufende Wasser den Weg zum Sammelbehälter öffnet. Die Einrichtung ist dabei so getroffen, dafs bei einem feineren Regen, dessen Tropfen weniger die Kraft zur Reinspülung des Daches besitzen, keine Umstellung des Wasserweges erfolgt.

Der in Fig. 1 Taf. 11 im senkrechten Durchschnitte dargestellte Apparat ist von einfacher Anordnung und für die Abfallrinnen von Gebäuden in Städten bestimmt, wo der Schmutz der Dächer ein gröfserer ist. Für Gebäude auf dem Lande, wo die Verunreinigung der Dächer nicht so schnell erfolgt, wird der in Fig. 2 Taf. 11 veranschaulichte Apparat empfohlen, bei welchem für in kürzeren Zwischenzeiten auf einander folgende Regen die Umstellung erhalten bleibt, also der Verlust des ersten abfliefsenden Wassers geringer wird.

Bei beiden Apparaten gelangt das in der Dachabfallrinne *A* zufliefsende Wasser auf ein Sieb *S*, durch welches bei schwächerem Regen alles Wasser in den Raum *B* fliefst; bei stärkerem Regen ergiefst sich das überschüssige Wasser über die Schütze *C* in die Leitrinne *E* des darunter befindlichen Kippgefäfses; durch die Einrichtung des letzteren unterscheiden sich die beiden Apparate.

In Figur 1 läuft das im Raume *B* abgefangene Wasser durch das auswechselbare Mundstück *D* in den Raum *F* des Kippgefäfses ab, welches sich leicht um die Achse *J* um einen durch den Anschlag der Wände an dem oberen festen Gefäfse begrenzten Winkel drehen kann. In Fig. 1 ist das Kippgefäfs in jener Stellung gezeichnet, wo sich nach einer bestimmten Zeit vom Anfange des Regens ab das Kippgefäfs gedreht hat und das in der Rinne *E* laufende Wasser in die Abtheilung *K* des untergestellten Gefäfses, in demselben durch das Sieb S_1 und in dem Rohre *L* nach den Sammelbehältern abfliefst. Vorher steht das Kippgefäfs so, dafs die Mündung der Rinne *E* in die Abtheilung *H* zeigt, aus welcher das Wasser nach den Gräben und Strafsenrinnen abgeleitet wird. Das aus dem Mundstücke *D* kommende, in *F* aufgefangene Wasser kann durch ein Rohr *O* am Boden des Raumes *F*, welches an der tiefsten Stelle mit der Rinne *E* zusammenfallend angebracht ist, abfliefsen. Die Oeffnung dieses Rohres *O* ist etwas kleiner als die

Mündung bei *D* und daher wird das Wasser in *F* langsam steigen und dadurch, nachdem sein Spiegel über die Luftkammer *G* gestiegen ist, das Kippgefäfs in der Richtung des Pfeiles *a* so drehen, dafs es die in Fig. 1 gezeichnete Stellung einnimmt. Ist demnach der Regen so schwach, dafs das ganze, aus *D* fliefsende Wasser bei *O* nach *H* abläuft, so kann eine Verstellung des Kippgefäfses überhaupt nicht eintreten und eine Verbindung mit der Abtheilung *K* wird nicht hergestellt.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Apparate wird das bei *D* ablaufende Wasser von einem Trichter *F* aufgefangen und in den Trichter *R* geleitet, aus welchem dieses Wasser durch die enge Oeffnung an der Bodenspitze nur sehr langsam abfliefsen kann. Der Trichter *R* hat jedoch noch zwei Oeffnungen *O*, durch welche das steigende Wasser nach der Kammer *U* des Kippgefäfses abfliefsen kann und dadurch nach einer bestimmten Zeit das Kippgefäfs dreht, so dafs dann der Auslauf der Rinne *E* über *K* zu stehen kommt. Durch diese Drehung wird das bei *D* ausfliefsende Wasser nun von dem Raume *X* des Kippgefäfses aufgefangen, aus welchem es unten durch die mit Drahtgewebe bezogene Oeffnung *Z* in die Rinne *E* abläuft. Da diese Oeffnung sehr klein ist, steigt das Wasser in *X* und wird, wenn es den Heber *Y* erreicht, nach *U* übergeführt. Gleichzeitig aber wird, indem sich der Wasserspiegel im Trichter *R* nun senkt, durch die in demselben schwimmende Glocke *W*, welche mit dem nach *U* reichenden Heber *V* in Verbindung steht, das Wasser aus *U* abgesaugt. Das Absaugen findet aber durch die Kleinheit der Trichteröffnung langsamer statt als das Zufüllen und das in *U* überschüssige Wasser läuft daher nach *E* ab. Läfst nun der Regen nach, so fällt der Wasserspiegel in *X* und damit wird das Wasser aus *U* durch den Heber *Y* nach *X* abgesaugt. Bevor also das Kippgefäfs in seine Anfangsstellung zurückgelangen kann, mufs alles Wasser aus *X* und *U* bei *Z* abfliefsen. Da jedoch dies nur langsam vor sich geht, so bleibt durch das Uebergewicht des Wassers das Kippgefäfs längere Zeit in der angenommenen Stellung und bei einem während dieser Zeit wieder eintretenden Regen wird das aufgefangene Wasser ohne weiteres nach der Abtheilung *K* geleitet.

Bei beiden Apparaten hat man es durch Auswechselung der Mundstücke *D* in der Hand, die Dauer der Dachabwaschung, nach welcher das Wasser erst in die Sammelbehälter geleitet wird, zu regeln. Bei dem zweiten Apparate wird durch Auswechselung des Siebüberzuges der Oeffnung *Z* die Dauer geregelt, während welcher ein Zurückkehren des Kippgefäfses in seine Anfangsstellung nicht erfolgt.

A. Munzinger's Trockenapparat für Getreide u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Zum Trocknen von Getreide und solchen Körpern, welche auf einer schrägen Fläche leicht abzurollen oder abzugleiten vermögen, hat *A. Munzinger* in Olten, Schweiz (*D. R. P. Kl. 45 Nr. 35328 vom 10. Juli 1885) neuerdings einen *schräg liegenden Schachttrockenapparat* construirt. Bei demselben besteht wie bei dem älteren senkrechten Schachttrockenapparate *Munzinger's* (vgl. 1886 259 * 260) in Bezug auf den Weg der erwärmten Trocknungsluft das Gegenstromprinzip und ist das Trockengut in beständiger Bewegung, indem dasselbe immer gehoben wird und dann wieder abfällt. Der Trockenapparat, welcher aus einer Zahl gleicher Theile aufgebaut ist und durch die leichte Zerlegbarkeit schnell gereinigt werden kann, dürfte deshalb auch für das *Trocknen von Holzstoff* in Betracht kommen.

Auf einer schräg gelagerten und durch ein Schneckengetriebe in langsame Umdrehung versetzten Achse *e* (Fig. 16 Taf. 11) ist eine dem Feuchtigkeitsgehalte der zu trocknenden Stoffe und dem gewünschten Trockengrade entsprechende Anzahl der in Fig. 17 Taf. 11 besonders herausgezeichneten Schaufeltrichter aufgeschoben, wodurch ein schräg liegender Schacht gebildet wird, in welchen in dem unteren feststehenden Theile bei *d* die warme Trockenluft zutritt und aus welchen an dieser Stelle gleichzeitig durch den mittels Gewichtsklappe abgeschlossenen Stutzen *f* das Trockengut entnommen wird. Der Schacht ist oben durch einen Trichter *s*, welcher eine Ringöffnung für den Austritt der Trockenluft und den Einlauf des Trockengutes läfst, abgeschlossen. Die Schaufeltrichter (Fig. 17) sitzen dicht an einander und werden aus den Ringstücken *a* mit den daran rechtwinklig zu einander stehenden kegelförmigen Siebflächen *b* und *c* und den die Verbindung mit der Nabe herstellenden Schaufeln *q* gebildet.

Das Trockengut fällt aus dem Rütteltrichter *r* auf die äufsere Kegelfläche des Siebes c_1 des ersten Schaufeltrichters a_1, rollt auf derselben ab und fällt durch den Zwischenraum zwischen c_1 und dem Trichter *s* nach innen. Hier fällt das Trockengut beim Abrollen an der unteren Fläche von *s* in die einzelnen durch die Schaufeln q_1 gebildeten Zellen und rollt in denselben auf der Siebfläche b_1 nach den Oeffnungen o_1 hin, welche in den einzelnen Zellen gegen den Ring a_1 zu in dem Siebe b_1 vorgesehen sind. Durch die Oeffnungen o_1 fällt das Trockengut auf die Siebfläche c_2, wird auf derselben durch die Schaufeln q_2 mit in die Höhe genommen, um oben in die Zellen des zweiten Schaufeltrichters a_2 zu fallen und in diesem wieder den beschriebenen Weg zu machen. Dieses Spiel wiederholt sich dann immer wieder, entsprechend der Anzahl der Schaufeltrichter.

Beim Auseinandernehmen des Apparates zum Reinigen wird das

obere Lager *l* durch den angegebenen Zahnstangentrieb zurückgeschoben, der Rütteltrichter *r* entfernt und alsdann die auf der mit Keil versehenen Achse *e* steckenden Triehter von derselben abgezogen.

Bei schwer rollenden Körpern soll der *ganze* Trockenschaeht eine besondere Rüttelbewegung erhalten können.

Neuerungen an Trockenöfen für Herstellung von Prefskohlen.

(Patentklasse 10. Fortsetzung des Berichtes Bd. 258 S. 261.)

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Bei den zum Trocknen von *Braunkohle* dienenden *Dampftelleröfen* unterstützt die zwischen den einzelnen Tellern über das von unten erwärmte Kohlenpulver streichende Luft das Trocknen wesentlich und soll, um diesen die Wasserdünste mit fortreifsenden Luftzug zu fördern, der Zwischenraum an den Rändern der Teller auf ein bestimmtes Mafs verengt werden. Dies wird für die Ausführung dadurch erschwert, dafs bei Bränden und Betriebsstörungen die verengenden Theile schnell entfernt werden müssen, ohne dafs die Teller ihres Randes beraubt werden dürfen, da sonst sofort brennende Kohle herabfallen und weitere Zündung verursachen würde. Diese Aufgabe sollen die von der *Zeitzer Eisengiefserei und Maschinenbau-Actiengesellschaft* in Zeitz (*D. R. P. Nr. 35410 vom 20. Oktober 1885) vorgeschlagenen sogen. *Jalousiethüren* lösen. Wie aus Fig. 8 und 9 Taf. 11 zu entnehmen, ist zwischen je zwei Tragsäulen *S* des Ofens eine zweiflügelige Thür s, s_1 angeordnet, welche Thüren durch Riegel *v* geschlossen gehalten werden, die mittels Zahnstangengetriebe *z* gleichzeitig sich verschieben lassen. Die Thürflügel s und s_1 sind um Stangen *t* drehbar, welche von den Winkeln *c* gehalten werden, die zweitheilig auf die Säulen *S* aufgeschoben sind. Die Thürflügel sind entsprechend den Zwischenräumen der Dampfteller *T* für den Zutritt der Luft geschlitzt und Schlitze auch in dem zwischen den Stangen *t* an den Säulen befindlichen festen Theile der Ofenwandung vorhanden.

Die Aufstellung mehrerer solcher Dampftellertrockenöfen wurde bisher so getroffen, dafs dieselben in einer Reihe neben einander in einem gemeinsamen Raume zu stehen kamen. Hierbei machte sich als Uebelstand geltend, dafs sich eine Entzündung in einem Ofen auch den übrigen Oefen leicht mittheilen konnte. Es wird daher auch verschiedentlich jeder Ofen für sich getrennt ummauert und die Luftzuführung erfolgt für jeden Ofen getrennt. Für diese Art der *Aufstellung* von Dampftelleröfen bringt die obengenannte Firma (*D. R. P. Nr. 36199 vom 23. December 1885) in Vorschlag, das Mauerwerk der einzelnen viereckig aufgeführten Ofenkammern, um die Bedienung der Oefen zu er-

leichtern, von der Blechumhüllung der letzteren entsprechend abstehen zu lassen und die Luft aus einem für alle Oefen gemeinschaftlichen Kanale zu entnehmen, so zwar, dafs die Zuführung für jeden einzelnen Ofen unabhängig von den übrigen abgesperrt werden kann. Im Falle der Entzündung der Kohle in einer Kammer kann daher dieselbe unabhängig von den übrigen abgesperrt und Wasserdampf zum Löschen eingelassen werden. Die Luft tritt durch senkrecht mit Schutzhauben abgedeckte Kanäle in die Kammern und die getrocknete Kohle wird an dem Boden derselben durch Schnecken einer entlang der Ofenreihe liegenden Hauptschnecke zugeführt, welche die Kohle zu den Pressen fördert. Zur Dampfeinführung bei Bränden werden, wie dies bereits von *Göderitz* (vgl. 1885 258 262) angegeben, die hohlen Tragsäulen der Oefen benutzt.

Der von *C. Rowold* in Meuselwitz (vgl. 1885 258*261) gegebene Anstofs zur nachgiebigen Verbindung der Rührschaufeln mit den Rührarmen bei Braunkohlen-Trockenöfen hat zu einer Anzahl von Anordnungen für diesen Zweck geführt. So hat *C. Rowold* selbst (*D. R. P. Nr. 33967 vom 27. Juni 1885 und *Nr. 33969 vom 1. Juli 1885, Zusätze zu *Nr. 32593) weiter vorgeschlagen, *jede Schaufel für sich mit dem Rührarme durch einen Doppelhaken beweglich zu verbinden* und die Schaufeln selbst nicht mehr aus Blech, sondern aus mit Salzlösung getränkten *Holzbrettchen* herzustellen, um das Rührwerk leicht zu machen. Dann ist *Rowold* zu der Verbindung der Rührschaufeln unter sich durch eine Stange und Anhängung derselben mit Ketten an den Rührarm zurückgekehrt. Die letzte Anordnung veranschaulichen Fig. 6 und 7 Taf. 11. Die Schaufeln *s* sollen dabei unter dem Rührarme laufen und sind zu diesem Zwecke an den Rührarm *R* Winkel *w* angeschraubt, welche ein Ende der Querstäbe *a* tragen, deren anderes Ende an dem Rührarme selbst hängt. Mit den Querstäben *a* ist der Längsstab *b* verbunden, an welchem die Schaufeln *s* befestigt sind.

Die *Zeitzer Eisengiefserei und Maschinenbau-Actiengesellschaft* in Zeitz (*D. R. P. Kl. 82 Nr. 33873 vom 24. Juni 1885) macht ebenfalls *jede einzelne Schaufel s* (Fig. 5 Taf. 11) *beweglich*, indem dieselbe mit einem durch ein Loch des Rührarmes *R* gesteckten Stifte verbunden wird, unter dessen lösbaren Kopf eine Feder *f* gelegt ist. In gleicher Weise können auch, wie in Fig. 5 bei *A* angedeutet, mehrere Schaufeln an einem Stabe befestigt und der letztere beweglich gemacht werden.

Bei einem weiteren Vorschlage derselben Firma (*D. R. P. Nr. 35411 vom 20. Oktober 1885) wird wieder jede einzelne Schaufel *s* auf die aus Fig. 4 Taf. 11 ersichtliche Art mittels *Blattfeder f* mit dem Rührarme *R* verbunden. Die Schaufeln sollen durch die Wirkung der Federn *f* in beiden Fällen mit einem nachgiebigen Drucke auf den Dampftellern schleifen, was jedenfalls für ein besseres Durchrühren vortheilhaft ist, doch zu Kraftverlusten und Abnutzung der Schaufeln Anlafs geben kann.

J. Wendlandt in Zeitz (*D. R. P. Nr. 35132 vom 3. Juli 1885) verläfst die federnde Verbindung der Schaufeln mit den Rührarmen und macht letztere selbst *beweglich*. Der Rührarm *A* (Fig. 3 Taf. 11) wird entweder in eine demselben in der Senkrechten Spielraum gewährende Oeffnung des Armkreuzes gesteckt, oder aus zwei durch Gelenk verbundenen Theilen *B* und B_1 hergestellt; der Theil *B* ist selbst wieder durch Gelenk *g* an das Armkreuz angeschlossen.

Viele zur Herstellung von Kohlenziegeln verwendete *Steinkohlen* erfordern bekanntlich einen Zusatz von hartem oder weichem Pech, damit sie beim Pressen die nöthige Backfähigkeit und Festigkeit erlangen. Dieser Zusatz von Pech erfolgt bei den gewöhnlichen Wärmöfen mit drehendem Teller (vgl. *Couffinhal* 1884 **254***246) unmittelbar in diesen Oefen, was den Nachtheil hat, dafs durch die Berührung der Flamme mit den Pechtheilchen ein erheblicher Theil der letzteren verflüchtigt und somit ein Verlust des Bindemittels entsteht. Um diesen Nachtheil zu vermeiden, hat man ein Verfahren vorgeschlagen, bei welchem die Kohle in dem Ofen nur getrocknet, die Mischung mit Pech aber aufserhalb des Ofens vorgenommen wird. Die zum Erweichen des Peches nöthige Temperatur wird hierbei dadurch erreicht, dafs man die nach der Mischmaschine führende Transportvorkehrung sowie die Mischmaschine selbst mittels hochgespannten oder überhitzten Dampfes heizt. Dieses Verfahren erfordert, besonders für gröfsere Kohlensteinfabriken, die Anlage grofser und theurer Förderungs- und Mischmaschinen und aufserdem besondere Ueberhitzungsapparate, sofern der Anlage nicht Dampf von etwa 6at zur Verfügung steht. Deshalb hat die *Maschinenfabrik Hohenzollern* in Düsseldorf-Grafenberg (*D. R. P. Nr. 35050 vom 27. August 1885) vorgeschlagen, den Trockenofen nach der einen Seite etwas zu erweitern und seitlich unter dem untersten Trockenteller noch einen *besonderen Mischteller* für die Kohle und das Pech anzuordnen. Die Züge für die Heizgase sind dabei derart angelegt, dafs letztere, nachdem sie trocknend auf die Kohle eingewirkt haben, noch denjenigen Theil des Ofens durchziehen, in welchem der Mischteller angeordnet ist, und hier das Pech erweichen.

Der in Fig. 10 und 11 Taf. 11 dargestellte Ofen hat zwei über einander auf gemeinschaftlicher Achse befestigte Trockenteller b_1 und b_2 und einen Mischteller *e*, welche gemeinschaftlich Drehung erhalten. Die Trockenteller, welchen zweckmäfsig eine etwas gröfsere Abmessung als dem Mischteller gegeben wird, sind neben und über dem letzteren so angeordnet, dafs sie diesen an der einen Seite am Rande überdecken. Die bei *a* aufgegebene Kohle fällt auf den Rand des Trockentellers b_2, wird auf demselben durch Rührwerke nach der Mitte befördert und fällt hier durch ein Rohr auf den zweiten Trockenteller b_1. Auf diesem wird die Kohle wieder nach dem Rande befördert, woselbst dieselbe durch den Abstreicher *d* dem Mischteller *e* zugeführt wird. Auf letzteren Teller *e*

fällt gleichzeitig aus dem Trichter g das gemahlene Pech oder anderweitige Bindemittel zwischen die erwärmte Kohle und beide Materialien werden auf dem Teller e durch Rührschaufeln innigst mit einander vermischt und nach dem Rande geschoben, woselbst das Gemisch in die Förderschnecken i abgestrichen wird, welche es den Kohlenziegelpressen zuführen.

Der Trocken- und Mischofen zeichnet sich nun auch noch, wie erwähnt, dadurch aus, dafs dieselben Heizgase, welche die Kohle trocknen und erwärmen, auch zum *Erweichen des Peches* ausgenutzt werden. Hierzu sind die Züge derart angeordnet, dafs die Heizgase aus den Feuerungen k zunächst über die Kohle des Tellers b_1 hinwegstreichen, dann durch die Züge l unter diesen Teller b_1 treten; von hier steigen die Heizgase durch die Züge m unter den Teller b_2, dann durch n über diesen Teller und treten nun in den Kanälen q über den Mischteller e, um durch r unter denselben zu gelangen und durch die Züge s in den Schornstein zu treten. Die stärkste Hitze trifft somit am Rande des Tellers b_1 die trockenste Kohle.

Wenn die Heizgase über das Gemenge von Pech und Kohle auf den Mischteller treten, hat sich ihre Temperatur bereits bedeutend erniedrigt; dieselbe ist aber einerseits noch vollständig genügend, um das Pech gehörig zu erweichen und eine innige Mischung herbeizuführen; andererseits kann ein Verdampfen von Pech wegen der mäfsigen Hitze der Gase als ausgeschlossen betrachtet werden und der Verlust an Pech wird somit durch die beschriebene Einrichtung wesentlich herabgemindert.

Fr. Siemens' Herstellung und Ausbesserung von Ofenfutter.

Mit Abbildung auf Tafel 11.

Wenn in einen in hoher Hitze befindlichen Schmelzofen für Eisen, Glas o. dgl. Quarzpulver gegen die erweichten Wandflächen geworfen wird, so haftet dasselbe und das frisch aufzutragende oder etwa angegriffene Ofenfutter läfst sich so leicht in Stand setzen.

Zur raschen Ausführung dieser Ausbesserungsarbeit benutzt *Fr. Siemens* in Dresden (*D. R. P. Kl. 24 Nr. 35904 vom 12. December 1885) einen Wagen, auf welchem der Behälter für das entsprechend gekörnte Futtermaterial sowie ein Flügelgebläse zum Einblasen des Sandes angeordnet sind. Wie aus Fig. 18 Taf. 11 zu entnehmen, wird dieser Wagen an den Ofen herangefahren und die Düse D für den vom Gebläse G gelieferten Luftstrom in eine Arbeitsöffnung des Ofens eingeführt. In die Düse D, welche, um den Strahl des Futtermaterials zu führen, beweglich gemacht ist, wird das Rohrende aus dem Behälter B gesteckt, so dafs beim Betriebe des Gebläses der Sandstrahl in der gewünschten Richtung gelenkt werden kann.

Bei gröfseren Oefen empfiehlt *Siemens* das Einblasen des Futtermaterials, statt mit Prefsluft, mit Hilfe eines *Dampfstrahlgebläses* vorzunehmen und, um den Sand dabei trocken zu erhalten, den Dampf vorher geeignet zu überhitzen.

Ueber Neuerungen im Hüttenwesen.

(Patentklasse 40. Fortsetzung des Berichtes Bd. 260 S. 319 und 378.)

Nach *Bourbouze* (*Comptes rendus*, 1886 Bd. 102 S. 1317) erhält man eine empfehlenswerthe *Aluminiumlegirung* durch Zusammenschmelzen von 100 Th. Aluminium und 10 Th. Zinn; dieselbe hat eine *weifsere* Farbe, ist widerstandsfähiger gegen die meisten Einflüsse und läfst sich leichter bearbeiten als das reine Aluminium.

Mehner besprach im *Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses* (*Sitzungsbericht*, 1886 S. 140) die *Herstellung von Aluminiumbronze* nach dem Verfahren von *Cowles* (1886 **260** * 378). Danach wird ein Gemenge von Corund, Holzkohle und kleinen Kupferstäben der Wirkung der Elektricität ausgesetzt. Die verwendete Maschine gibt mit 125 Pferd bei 907 Umdrehungen 1575 Ampère und 47 Volt. Damit kein Kurzschlufs erfolgt, müssen anfangs grofse Widerstände eingeschaltet werden. Nach etwa einer Stunde ist die Reduction beendet. Die Aluminiumbronze am Boden des Ofens enthält 15 bis 35 Proc. Aluminium, in der Kohlenschicht darüber soll sich eine Legirung von Aluminium mit Kohlenstoff finden. Die Aluminiumbronze soll zur Herstellung von *Kanonen*, *Panzerplatten*, *Kesselblech*, *Lagern* u. dgl. verwendet werden.

Angeblich soll eine Maschine von 100 elektrischen Pferdestärken in 20 Stunden 150^{k} 10procentige Aluminiumbronze liefern. Eine Gesellschaft hat in Lockport eine Wasserkraft von 1000 Pferd gekauft und hofft die Aluminiumlegirungen so billig herstellen zu können, dafs darin 1^{k} Aluminium nur 3,50 M. kostet, eine Angabe, welche wenig Glauben verdient (vgl. 1883 **249** 86). Noch zweifelhafter ist die Behauptung, dafs in dieser Weise auch *reines* Aluminium hergestellt werden könne zu einem Preise von 4 bis 5 M.

Zur Erklärung des Prozesses wird angeführt, dafs durch die Hitze des elektrischen Lichtbogens eine Dissociation der Thonerde eintrete, dafs dann aber der frei gewordene Kohlenstoff sich mit dem Sauerstoffe verbinde (vgl. 1884 **251** 423). *Mehner* meint schliefslich, dieses Verfahren werde in der Bronzefabrikation einen ähnlichen Umschwung hervorrufen als s. Z. der Bessemerprozefs in der Eisenindustrie; ja er sieht schon ein neues und höheres Bronzezeitalter kommen.

Martius (daselbst S. 148) bezweifelt, dafs es möglich sei, nach diesem Verfahren reines Aluminium herzustellen. Die Herstellung von *Aluminiumlegirungen* ist aber auch jetzt schon nach dem alten Verfahren keines-

wegs so schwierig oder theuer, dafs sie nicht in der Technik schon längst hätte eingeführt werden können (vgl. 1877 223 323). Sämmtliche Aluminiumlegirungen haben aber den Fehler, dafs deren Oberflächen sehr rasch einer leichten Oxydation ausgesetzt sind. Ueber die Eigenschaften der Aluminiumbronze und deren Bedeutung für die Technik brauchen wir nicht mehr von den Amerikanern belehrt zu werden; diese sind von *Deville*, *Wöhler*, *Mourey*, *Christofle* u. A. ausführlich beschrieben. Es sind mehrere Hundert von Legirungen genauer studirt und *Deville* hatte im Auftrage seiner Regierung in Nanterre bei Paris und dann in Salgudres mit grofsen Mitteln gearbeitet und alles Mögliche versucht, um dem Aluminium und der Aluminiumbronze Eingang in die Technik zu verschaffen. Die Versuche und Bestrebungen scheiterten nicht an dem hohen Preise des Aluminiums, sondern an den *Eigenschaften* (vgl. 1856 141 447). Reines Aluminium oxydirt rascher als Zink und erscheint daher weniger werthvoll als dieses. *Martius* glaubt, dafs man mit dem bisher angewendeten alten Verfahren billiger Aluminium herstellen könne als mit dem *Cowles*'schen. Der bisherige hohe Preis des Aluminiums komme lediglich daher, dafs bisher keine *Nachfrage* dafür vorliege.

Nach *W. Siemens* (daselbst S. 152) hat das Aluminium die werthvolle Eigenschaft, dafs sich sofort auf der Oberfläche eine festhaftende durchsichtige Haut von Thonerde bildet, welche nun das Metall schützt. Auch ein frisch polirtes Stück Aluminiumbronze nimmt sogleich einen goldigen Hauch an in Folge der dünnen Schicht von Aluminiumoxyd, die sich auf ihr ablagert. Dieses goldähnliche Ansehen und der Schutz gegen fortschreitende Oxydation, welchen die Thonhaut gewährt, geben der Aluminiumbronze neben ihrer grofsen Festigkeit und Dichtigkeit besonderen Werth.

Es liegt in der Thonerdeschicht in der That ein grofses Schutzmittel gegen fortschreitende Oxydation, namentlich wenn keine häufige Putzung stattfindet. Putzt man nicht oft, so ist der Thonerdeüberzug ein viel besseres und edleres Schutzmittel gegen Oxydation, als ein Zink- oder Zinnüberzug. Aluminium sieht besser aus als dieser und hält sich auch in feuchter Luft, wenn man den Ueberzug nicht zu häufig beschädigt, während Nickel in feuchter Luft ziemlich rasch oxydirt.

Ein früheres Verfahren zur Herstellung von Aluminiumbronze bestand darin, dafs man Thonerde mit Kohlenpulver und gekörntem Kupfer in einem Tiegel einer sehr hohen Hitze aussetzt. Es trat dann eine Verbindung zwischen Kupfer und Aluminium ein, es entstand also Aluminiumbronze. Ohne Gegenwart von Kupfer reducirte die Kohle die Thonerde nicht. *Siemens* glaubt daher auch, *Cowles* wird nicht reines Aluminium herstellen können; denn es ist zur Reduction die Doppelverwandtschaft Kupfer-Aluminium und Kohle-Sauerstoff erforderlich, so dafs diese drei Stoffe zusammen gehören und die Herstellung von reinem Aluminium mit diesem Verfahren unwahrscheinlich ist.

Für die Herstellung würde der *Siemens*'sche Schmelzofen (1882 **246** *462) besser sein als der von *Cowles*. (Vgl. *G. A. Pichon* 1854 **131***415. *F. Fischer* 1884 **251** 423.)

Kosmann (daselbst S. 132) empfiehlt das Verfahren von *Saltery* (1885 **257** 119) zur Herstellung von *Kohlen- und Erzsteinen* mittels *Melasse*. Hiernach genügen 1 bis 1,5 Proc. Melasse, um staubförmige Kohlen zu Steinen formen zu können. In dieser Weise aus mageren oberschlesischen Kohlen hergestellte Steine lieferten feste Koke. Ferner sollen sich derartige Kohlensteine vortheilhaft zur *Herstellung von Leuchtgas* verwenden lassen. Unter den Erzen sind es vorzugsweise die mulmigen weicheren Erze, wie Magneteisenerze und Kiesabbrände, welche wegen des höheren Metallwerthes die Kosten der Verfestigung zu tragen vermögen; ferner die feinen Schliche und Schlämme aus der Aufbereitung der Bleierze, die Flugstaubproducte, deren Verfrischung durch das feste Einbinden in günstigster Weise ermöglicht wird.

Zur *unmittelbaren Herstellung von Eisen und Stahl aus mit Melasse geformten pulverigen Eisenerzen* sollen Ofenkammern verwendet werden, welche abwechselnd denjenigen eines Kokesofens eingereiht werden, so dafs zur Seite jeder Reductionskammer sich mehrere Verkokungskammern befinden, deren reducirende Gase in die Erzbeschickung hineingeleitet werden. Da die Kokeskammer, z. B. eines *Coppée*'schen Ofens, 3^{t} Kohlenbeschickung fafst, so kann dieselbe 5 mal kleiner sein, um dieselbe Menge Eisenerz aufzunehmen; bei einem Metallgehalte der Kiesabbrände oder Magneteisenerze von 65 bis 70 Proc. liefert die Beschickung von 3^{t} Erz etwa 2^{t} Eisen. Da bei der leicht erfolgenden Reduction die Ladung in 4 Stunden mit Einsetzen und Ausdrücken erledigt wird, so erfolgen in 24 Stunden 6 Ladungen mit 12^{t} Ausbringen, so dafs 3 solcher Kammern eine Tagesleistung geben würden, welche derjenigen eines oberschlesischen Hochofens gleichkommt. Die aus der Reductionskammer herausgezogene Eisenluppe bedarf nur des Ausdrückens und Ausschmiedens unter dem Hammer zur Entfernung der Schlacken, worauf die Luppe, abermals erwärmt, zu Rohschienen gestreckt werden kann, um dann für den Zusatz im *Siemens-Martin*-Ofen oder im Tiegel ein ausgezeichnetes Material für *Stahlbereitung* zu gewähren, wie *Kosmann* meint.

Bei der hüttenmännischen Verwerthung der *Schwefelkiesabbrände* ist namentlich auf die *Beseitigung des Zinkes* zu achten, weil durch die Verflüchtigung desselben viel Wärme gebunden wird, so dafs Rohgang eintreten kann und andererseits der Zinkstaub die Verwerthung der Hochofengase erschwert. Die Schwefelkiese des Siegener Landes (Grevenbrück und Meggen) sowie die Oberschlesiens können nach *Kosmann* (*Chemikerzeitung*, 1886 S. 673 und 762) bei der Aufbereitung nicht ganz von ihrem Zinkgehalte befreit werden. Wesentlich dasselbe gilt von den Schwefelkiesen der Aachener Blei- und Zinkformation, Breinigerberg, Diepenlinchen, Welckenrädt, nur dafs die Beschaffenheit der Blende

dort eine bessere Trennung von den Kiesen ermöglicht. Im Uebrigen sind die Siegener Kiese Pyrite, diejenigen Oberschlesiens und der Aachener Erzlager Markasite. Für die Abnahmen der oberschlesischen Kiese von der Ida- und Marienhütte bei Saarau gilt ein Zinkgehalt von 14 Proc. als der höchst erlaubte, bei welchem der Schwefelgehalt des Schwefelkieses voll bezahlt wird; über den Zinkgehalt von 14 Proc. hinaus wird für jedes Procent Zink 1 Proc. Schwefel in Gegenrechnung und Abzug gebracht.

Es ist nun bekannt, dafs die Zinkblende für die Abröstung in ruhender Post das ungünstigste Material abgibt. Nicht nur, dafs selbst bei Kirschrothglut Zinksulfat nicht zersetzt wird, welches beträchtliche Schwefelmengen zurückhält, so ist es noch mehr das basische Zinksulfat, welches in sogen. Kilns oder *Maletra*'schen Oefen jeder Zersetzung widersteht. Die Halden bedecken sich nach einiger Zeit mit weifsen Krusten aus basischem Zinksulfat nebst zurückgebildeter Zinkblende. Dieses mehr oder weniger fein durch die Masse der Abbrände vertheilte Zinksulfid ist es, welches die Ausgewinnung des Zinkes sowohl durch einfache Auslaugung, als auch durch die Behandlung mit Ammoniumcarbonat vereitelt. Einigermafsen wird die Auslaugung befördert, wenn die mit Wasser übergossenen Abbrände längere Zeit erwärmt werden, was im Grofsen durch Einleiten von Dampf zu bewirken ist. In Folge der Erwärmung wird neben der Abscheidung von Gyps das Ferridsulfat zersetzt, Eisenoxydhydrat ausgeschieden und eine äquivalente Menge von Schwefelsäure frei. Es hängt von dem Grade der Abröstung ab, inwieweit auf diese Weise freie Schwefelsäure entstehen kann, welche nun auf Zinksulfid lösend zu wirken im Stande ist. Indessen dürfte diese Art der Zinkgewinnung, so einfach sie erscheint, wegen der damit verbundenen Zinkverluste und weil sie für die Darstellung reinerer Zinkpräparate die vorausgehende Reinigung von Eisen verlangt, nicht eben die vortheilhafteste sein.

Bei der Behandlung mit neutralem Ammoniumcarbonat wird das basische Zinksulfat völlig zersetzt und gelöst, nicht aber das Schwefelzink. Da aber hierbei Ammoniumsulfat gebildet wird, so müfste vor der Entzinkung mit neutralem Ammoniumcarbonat eine abermalige Abröstung der Abbrände im Flammofen, mit oder ohne Zusatz von Kohlenpulver vorausgehen. In der reichlichen Gegenwart von Eisenoxyd würde eine völlige Zersetzung des basischen Zinksulfates und die Austreibung der Schwefelsäure, ebenso wie eine Abröstung noch vorhandenen Zinksulfides erzielt werden. Es würde sich dann allerdings noch immer fragen, ob der Gehalt von 12 bis 14 Proc. Zink hinreichend sei, um dieses Verfahren zur Anwendung bringen zu können, gegenüber den grofsen Massen von Eisenoxyd, welche dem Aussüfsen der ammoniakalischen Lösung und dem Ausdämpfen zur Gewinnung des zurückbleibenden Ammoniaks erhebliche Schwierigkeiten und Kosten entgegensetzen würden.

Von den deutschen Eisenhütten ist bis jetzt nur auf der Königshütte in Oberschlesien eine Laugereianlage zur Verwerthung auch der Zink haltigen Abbrände (neben denjenigen von Abbränden der Riotinto-Kiese) ausgeführt worden. Daselbst werden die Abbrände einer chlorirenden Röstung durch Zusatz von Kochsalz unterworfen, wodurch Natriumsulfat entsteht, da man vor allen Dingen sucht, von Schwefel freie Rückstände des Eisens zu erhalten. Das in der Sulfatlauge enthaltene Zinksulfat wird durch Auskrystallisiren als Vitriol gewonnen, wie auch das Natriumsulfat nach genügender Anreicherung der Laugen zur Verwerthung gelangt. Ob dieses Verfahren der Verarbeitung der Kiesabbrände in der That vortheilhaft sich erweist, ist bisher nicht bekannt geworden.

Kosmann untersuchte ferner *Rohzink*, welches durch Zusammenschmelzen von Zinkabfällen erhalten war. Dasselbe hatte folgende Zusammensetzung:

Thallium	1,40 Proc.
Blei	7,32
Cadmium	0,99
Arsen	7,19
Eisen	2,00
Mangan	0,27
Aluminium	0,86
Zink	73,83

R. Conley in Brooklyn (Nordamerikanisches Patent Nr. 314113) will pulverige *Eisenerze* mit 5 Proc. Pech heifs zu Ziegeln pressen, um sie dann zu *reduciren*.

Zur *Verhinderung des Steigens beim Umschmelzen des Garkupfers* mischt *W. R. Walton* in Ansonia (D. R. P. Nr. 35945 vom 19. August 1885) 4^k Zink als Carbonat oder Oxyd mit 36^l Kohlenpulver und stellt daraus 24 Kugeln her. Diese Kugeln sollen nun auf das geschmolzene Kupfer geworfen werden, damit dieselben aus einander fallen und den atmosphärischen Sauerstoff von der Oberfläche des Kupfers abhalten.

Ueber Wasserreinigung durch Filtration.

A. G. Salamon und *V. de Vere Mathew* machen im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 261 Mittheilungen über die chemische und bakteriologische Reinigung von Wasser durch verschiedene Filtrirmaterialien. *P. Frankland* (vgl. 1886 260 94) glaubte aus seinen Versuchen den Schlufs ziehen zu müssen, dafs verschiedene Filtrirstoffe auf mechanische Weise aus Wasser Mikroorganismen zurückhalten, ohne dafs dabei die chemische Zusammensetzung des Wassers geändert wird. Eine solche mechanische Reinigung des Wassers von Organismen wäre nach *Salamon* und *Mathew*'s Ansicht nicht genügend, da in diesem Falle die Nährstoffe der Organismen im Wasser zurückbleiben würden. Die chemische Wasserreinigung durch Filtration beruht namentlich auf zwei

Wirkungen: Dieselbe kann Folge von sogen. Contactwirkung sein, wobei das Filter das *katalytische* Mittel ist. In diesem Falle ändert das Filtrirmaterial seine Zusammensetzung nicht; dagegen werden die im Wasser enthaltenen organischen Bestandtheile durch seine Gegenwart verändert. Das Filtrirmaterial kann sich aber in Berührung mit Wasser auch *chemisch* verändern und nach Versuchen der Verfasser ist Aenderung der chemischen Zusammensetzung wenigstens eines Bestandtheiles des Filters von gröfster Wichtigkeit. Das beste Filtrirmaterial ist dasjenige, welches sich in kürzester Zeit am meisten oxydirt. *Salamon* und *Mathew* glauben, dafs namentlich auch die im Wasser gelösten Gase auf das Filter wirken und so Veränderung der organischen Substanzen unter Kohlensäure- und Ammoniakbildung verursachen. Die Oxydation der organischen Bestandtheile kann durch Verwendung von einfachen Filtern, besser aber durch solche, welche aus zwei chemisch verschiedenen Elementen oder Verbindungen bestehen (vgl. *Oeberg* 1886 **260** 571), von denen sich eines leichter verändert, verursacht werden. Wenn solche Filter zur Reinigung Kohlensäure haltigen Wassers benutzt werden, so ist Neigung zu elektrischer Wirkung vorhanden. Die einfachen Filtrirkörper gehen mit der Zeit in ihrer Wirkung bald zurück, da sie mit aus dem Wasser abgeschiedenen Oxyden und Carbonaten bedeckt werden. Dies kann durch Benutzung eines Filters vermieden werden, welches aus zwei Stoffen besteht, von denen der eine oxydirende, der andere reducirende Wirkung hat. Es wurde auch gefunden, dafs durch Verbindung dieser Filter mit einer galvanischen Batterie die Zeitdauer und Wirkungsfähigkeit noch bedeutend erhöht wird.

Nach den erwähnten Versuchen von *P. Frankland* soll Koke die Mikroorganismen aus Wasser entfernen, ohne die chemische Zusammensetzung desselben zu ändern. *Salamon* und *Mathew* haben diese Versuche im gröfseren Mafsstabe wiederholt und finden, dafs auch hier chemische Reinigung des Wassers vor sich geht. Alle ihre Versuche, auch diejenigen mit anderen Filtrirmaterialien, beweisen, dafs chemische und bakteriologische Reinigung von Wasser stets Hand in Hand gehen und immer zusammen auftreten. Die Verfasser zeigen ferner, dafs die reinigende Kraft von Koke auf ihren Eisengehalt zurückzuführen ist. Alle Koke enthält metallisches Eisen in fein vertheiltem Zustande und die Berührung dieser zwei chemisch verschiedenartigen Elemente, Kohle und Eisen, erklärt die günstige Wirkung von Koke als Wasserreinigungsmittel. Es wird von den Genannten auch bestätigt, dafs die Reinigungsfähigkeit von Koke je nach dem Eisengehalte verschieden ist.

Die günstige Wirkung des elektrischen Stromes bewiesen *Salamon* und *Mathew* durch folgenden Versuch: Eine Eisenröhre, durch welche in der Mitte ein Kohlenstab ging, wurde mit Kokesklein gefüllt und so lange Wasser durchfiltrirt, bis das Filter fast wirkungslos war. Dann wurde, ohne den Wasserstrom zu unterbrechen, das eiserne Rohr und

der Kohlenstab mit einer galvanischen Batterie in Verbindung gebracht, wodurch die Filtration bedeutend besser wurde. Auch bei Benutzung einer aus Kupfer und Zink hergestellten galvanischen Säule als Filter wurde eine ausgezeichnete Wasserreinigung sowohl in chemischer, als in bakteriologischer Hinsicht erzielt.

Bei allen Versuchen der Verfasser mit verschiedenen Filtermaterialien zeigt sich immer eine Verminderung der Härte nach der Filtration. Dies beruht darauf, dafs auch Eisenoxydhydrat und Zinkoxydhydrat, ähnlich wie Kalk, in Wasser gelöstes Calciumbicarbonat zersetzen. Es erklärt sich daher auch, dafs die Filter nach langem Gebrauche in ihrer reinigenden Wirkung abnehmen. Die Thatsache fand sich bei allen Versuchen bestätigt, dafs die Filter, welche am meisten chemisch reinigen, auch am meisten Mikroorganismen aus dem Wasser entfernen. (Vgl. 1878 228 421.)

Salamon und *Mathew* machen Angaben über die Zahl der Organismen (Colonien), welche in 1cc Wasser vor und nach der Filtration nach dem Verfahren von *Koch* und *Frankland* gefunden wurden:

Vor der Filtration	1930	162
Nach der Filtration		
Bei elektrischem Strome (Zinn-Elektroden)	1200	22
Durch Koke	18	—
Durch stark Eisen haltige Koke	0	0
Mit Zink- und Kupfersäule	0	0
Mit Eisen- und Kokesbatterie	—	0

Hermite's Verfahren zum Bleichen von Faserstoffen.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Zum Bleichen von Faserstoffen will *E. Hermite* in Paris (* D. R. P. Kl. 8 Nr. 35549 vom 24. Oktober 1884) eine *Chlormagnesiumlösung* von 16° B. verwenden, welche *elektrolytisch zerlegt* wird. Ueber den damit gefüllten, aus Cementmauerwerk hergestellten Küpen *A* (Fig. 15 Taf. 11) befindet sich ein Holzgestell mit Walzen *B*, welche durch Schnecken *s* getrieben werden. Träger *S* sollen die Walzen mit den zu bleichenden Stoffen (*Garnsträhne* oder *Gewebewickel*) aufnehmen. Die negative Elektrode besteht aus einer Zinkplatte *C* (Fig. 13) mit angelöthetem Kupferstreifen *c* und zwei Löchern an den Enden für die Verbindungsbolzen *t*. Die positive Elektrode (vgl. Fig. 12 Taf. 11) besteht aus einer Platinplatte *D*, welche von einem Holzrahmen umgeben und an einem Ende mit einem Kupferstreifen *d* verlöthet ist; letzterer wird mit dem Hauptleiter verbunden. In dem Rahmen und rund um den Kupferstreifen *d* befindet sich ein hohler Raum, in welchen man Schwefel eingiefst, welcher die Löthung vollkommen isolirt und sie unangreifbar macht. Der übrige Theil des Kupferstreifens *d* wird durch einen Kautschuküberzug isolirt.

Die Kupferstreifen der einzelnen Elektroden sind mit den Hauptleitern *b* bezieh. b_1 (vgl. Fig. 14 Taf. 11) verbunden. Das Rohr *T* führt

die Chlormagnesiumlösung aus dem Behälter *E* den Küpen *A* zu, während durch die Rinne *V* die Flüssigkeit aus den Küpen *A* in einen Behälter *F* abgeleitet wird, um nach dem Absetzen durch eine Pumpe in den Behälter *E* zurückgeführt zu werden.

Sobald das Bad durch die Wirkung des elektrischen Stromes genügende Bleichkraft erlangt hat, wovon man sich durch Versuche überzeugt, unterbricht man den Strom und führt das Bleichen der auf den Walzen befindlichen Garnsträhnen, Gewebe o. dgl. in der gewöhnlichen Weise durch. Man kann aber auch die in den verschiedenen Bottichen elektrolytisch vorbereiteten Flüssigkeiten in einem einzigen Troge oder Bottiche vereinigen, worin dann das Bleichen in gewöhnlicher Weise durchgeführt wird. Es ist vortheilhaft, in dem Stromkreise einen Stromwender anzubringen, wodurch man von Zeit zu Zeit und nur auf wenige Augenblicke den positiven Pol auf die negativen Platten übertragen kann, so dafs jede etwa darauf entstandene Ablagerung entfernt wird.

Zum Bleichen von *Papierstoff* wird die Chlormagnesiumlösung in einer Reihe von hinter einander geschalteten Trögen elektrolysirt und dann auf den zu bleichenden Papierstoff gepumpt, oder man mischt den Stoff mit der Chlormagnesiumlösung und elektrolysirt. (Vgl. *E. Hermite* 1885 **256** * 558. **257** * 378.)

Die Zersetzungsverhältnisse erklärt *Hermite* in folgender Weise: Beim Einleiten des Stromes wird das Chlormagnesium zersetzt und es bildet sich Unterchlorsäure und Magnesia. In Gegenwart dieser Base spaltet sich die Säure in chlorige Säure und in Chlorsäure, welche sich mit der Magnesia zu chlorsaurer und chlorigsaurer Magnesia verbinden. Diese beiden Salze werden aber von dem elektrischen Strome wieder zersetzt und es entsteht wieder freie Chlorsäure und chlorige Säure, während die Magnesia sich am negativen Pole absetzt. Die beiden freien Säuren wirken nunmehr auf den im Elemente enthaltenen organischen Stoff entfärbend ein, indem sie ihren Sauerstoff an denselben abgeben. Das frei werdende Chlor verbindet sich mit dem auftretenden Wasserstoffe zu Chlorwasserstoffsäure, welche sich mit der Magnesia wieder zu Chlormagnesium verbindet, womit alsdann das Spiel von Neuem beginnen kann.

Der beschriebene Vorgang läfst sich nach Angabe *Hermite*'s durch folgende Formeln ausdrücken:

$$2\,(Mg\,Cl.5\,HO) = 2\,Mg\,Cl + 10\,HO = 2\,Mg\,O + 2\,Cl\,O_4 + 10\,H.$$

$$Mg\,O\,Cl\,O_5 + Mg\,O\,Cl\,O_3 = 2\,Mg + Cl\,O_5 + Cl\,O_3 + 2\,O.$$

Die 2 Aeq. Magnesium gehen zum negativen Pole und bilden mit dem Sauerstoffe Magnesia. $Cl\,O_5$ und $Cl\,O_3$ geben ihren Sauerstoff an den färbenden Stoff der zu bleichenden Pflanzenfaser ab, das frei werdende Chlor verbindet sich mit dem freien Wasserstoffe zu Chlorwasserstoffsäure, welche sich wieder mit der Magnesia zur Bildung des ursprünglichen Magnesiumchlorides verbindet. — Die Richtigkeit dieser Erklärung ist noch zu beweisen (vgl. 1885 **256** * 558).

Getheilte Rollen für Kettenförderung.

Zu einer *Förderungseinrichtung für Grubenbetrieb mit Oberkette* schlägt *H. Ochwadt* in Grube *von der Heydt* bei Saarbrücken in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1885 * S. 129 die in Fig. 1 ersichtliche Anordnung von Kettenrollen in der Voraussetzung vor, dafs das Anhängen der Fördergefäfse mittels Anschlagkette in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise erfolge. Die an den Hund geschlagene Kuppelungskette endet in einen Bolzen mit rechteckigem Kopfe,

dessen Abmessungen der Oeffnung eines Kettengliedes entsprechen. Nachdem

Fig. 1.

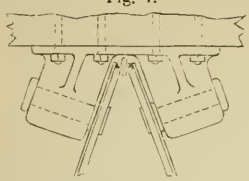


Fig. 2.

der rechteckige Kopf des Bolzens in das Kettenglied eingeführt ist, wird der Bolzen um 90° um seine Achse gedreht und sitzt dann fest in der Kette. Damit nun die Kette ohne Ende nebst Anschlagkette, selbst bei etwaigem Schlingern der letzteren, zwischen den Rollen sicher durchgehen könne, wird die Kettenunterstützung aus zwei gegen einander geneigten, der Kettenform entsprechend abgedrehten Rollen gebildet, deren Achsen in einem gemeinsamen gufseisernen Stuhle gelagert sind. Während bei der sonst üblichen Anschlagmethode mittels auf den Hund gesteckter Kettengabel beim Durchlaufen der Stelle einer Tragrolle Hund und Kette sich eine Zeit lang unabhängig von einander fortbewegen, bleibt bei der beschriebenen Einrichtung das Fördergefäfs beständig mittels der Anschlagkette mit der Hauptkette verbunden.

Ausdehnsamer federnder Gelenkbolzen.

Für solche Fälle, wo die Abnutzung und das ungenaue Einpassen von Gelenkbolzen sich besonders nachtheilig bemerkbar macht, wie bei Gelenkketten, bei Gelenkstangen-Verbindungen u. dgl., geht der von der *Société Gautier, Pozzy et Co.* in Paris (* D. R. P. Kl. 47 Nr. 35290 vom 6. Oktober 1885) gemachte Vorschlag dahin, an Stelle der vollen Bolzen dicht *gewundene Spiralfedern* zu verwenden. Ein der Kraftäufserung entsprechend dickes und der Lochtiefe entsprechend breites Stahlband wird cylindrisch aufgewickelt und das äufsere Ende etwas zugeschärft, um eine vollkommenere Rundung zu erhalten, und das innere Ende dagegen hakenförmig eingebogen, letzteres zu dem Zwecke, um das Aufwinden des Bandes zur Durchmesserverringerung beim Einsetzen und Herausnehmen leicht mittels eines geschlitzten Bolzens vornehmen zu können.

Manometer-Probirvorrichtung.

Ein in der Hauptwerkstätte Simmering der Oesterreichisch-Ungarischen Staatsbahn-Gesellschaft hergestellter und auf der Landesausstellung in Budapest 1885 vorgezeigter Apparat zur Erprobung der richtigen Druckanzeige von Manometern besteht nach dem *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1886 * S. 7 aus einer Druckpumpe mit einem T-förmigen Rohransatze, auf welchen vier zu prüfende Manometer gleichzeitig aufgesetzt werden können. Als Controlmanometer dient ein aus 8 Hebermanometern zusammengesetztes offenes Manometer, dessen Röhren unten mit Quecksilber, oben mit Glycerin gefüllt sind. Die Kolbenstange der Druckpumpe ist mit Schraubengewinde versehen und wird durch eine Mutter langsam vorgeschoben, welche ihrerseits durch ein Schneckenrad mit Schnecke in stetige Umdrehung versetzt wird. Der Betrieb erfolgt durch Elementarkraft mittels Riemenscheibe auf der Schneckenwelle.

Gemäfs der Construction des Apparates erzeugt der Druck von 1^{at} auf das Quecksilber eine Steigung von $760 : 16 = 47{,}5 + 2^{mm}$ (letzteres für Reibung und Gegendruck des Glycerins) $= 49^{mm},5$. (Vgl. *Ruchholz* u. A. 1883 **247** * 21.)

Neue Art der mehrfachen Telephonie.

In der *Lumière électrique*, 1886 Bd. 20 S. 97 bespricht *Maurice Leblanc* eine neue Lösung der Aufgabe: „Eine Einrichtung anzugeben, mittels welcher von einer beliebigen Anzahl von Fernsprechstellen A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2 u. s. w., welche in dieselbe Leitung hinter oder neben einander eingeschaltet sind, gleichzeitig A_1 mit A_2, B_1 mit B_2, C_1 mit C_2 u. s. w. sprechen kann.“ Diese Aufgabe liefs sich zwar als gleichzeitige mehrfache Telephonie nach Art des harmonischen Telegraphen von *Elisha Gray* (vgl. 1877 **225** * 46) lösen, wobei *Leblanc* mit Stimmgabeln zum Ziele zu kommen hofft, welche mindestens 6000 bis 7000 Schwingungen in der Secunde machen, damit ihr eigener Ton nicht hörbar sei. Doch gibt *Leblanc* der absatzweisen mehrfachen Telegraphie den Vorzug und will dabei nicht (wie *B. Meyer*, *Baudot* u. A., vgl. 1883 **250** * 307) in der am nächsten liegenden Weise die verschiedenen Telephonpaare durch den Vertheiler in regelmäfsiger Abwechselung an die Leitung zu legen, son-

dern — behufs Beseitigung des Knackens beim Anlegen der einzelnen Paare — sämmtliche Sprechstellen am Vertheiler einfach hinter einander beständig in die Leitung einschalten. Dazu soll für jede Sprechstelle am Vertheiler ein Elektromagnet mit drei getrennten Spulen angeordnet werden; die erste und zweite Spule wird in entgegengesetztem Sinne in die Leitung eingeschaltet, welche die beiden Vertheiler mit einander verbindet; die dritte dagegen liegt in der (Local-) Leitung, welche von dem Vertheiler nach dem Telephon der zugehörigen Fernsprechstelle führt. Die Kerne dieser Elektromagnete sind aus Stahl und kräftig magnetisirt, die beiden ersten Spulen aber so mit einander abgeglichen, dafs eine Induction aus denselben in die dritte und umgekehrt für gewöhnlich nicht stattfindet, sondern nur dann, wenn dem Kern ein Stück weiches Eisen gegenüber gestellt wird. Dieses Eisenstück nun ersetzt den sonst bei der mehrfachen absatzweisen Telegraphie verwendeten Vertheilerarm, indem es, mit entsprechender Geschwindigkeit um eine Achse umlaufend, abwechselnd der Reihe nach ein Paar der Telephone zum Sprechen und Hören befähigt, während die anderen unwirksam sind. Die Gestalt des Eisenstückes mufs so gewählt werden, dafs seine Annäherung an den Kern und seine Entfernung von demselben keinen Ton im Telephon erzeugt.

H. Crone's Verfahren zum Schälen von Kartoffeln mittels Sandstrahl.

Zur möglichst verlustlosen Befreiung von Kartoffeln von der Schale für ihre Verarbeitung in Brennereien, Stärkefabriken u. dgl. macht *H. F. A. Crone* in Dresden-Löbtau (*D. R. P. Kl. 89 Nr. 35332 vom 13. Oktober 1885) den etwas sonderbaren Vorschlag, ein Sandstrahlgebläse zu verwenden. Die rohe Kartoffel soll vor die Düse eines solchen Gebläses gebracht und vor dieser gewendet werden, um die ganze Schale der Wirkung des Sandstrahles auszusetzen. In der Patentschrift ist zur Ausführung dieses Verfahrens ein Trichter, an dessen Spitze die Düsen für die Sandzuführung und für einen Strahl Dampf oder Prefsluft münden und welcher einige Kartoffeln erhält, empfohlen. Durch den aufsteigenden Strahl sollen die Kartoffeln — wie die Glaskugeln bei Springbrunnen — in die Höhe getrieben werden, so dafs sich dieselben bei dem darauf folgenden Niederfallen beständig selbstthätig wenden. Der Trichter ist bedeckt, mit einem Dunstabzuge versehen und kann gekippt werden, um die behandelten Kartoffeln dann in eine Waschmaschine fallen zu lassen.

Zur Geschichte der Herstellung von festem Aetznatron.

P. Hart theilt im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 283 mit, dafs nach seinen persönlichen Erinnerungen schon vor dem J. 1852 für *Joung*, den Begründer der Paraffinindustrie in England, in den *Ardwick Bridge Chemical Works* bei Manchester vorübergehend mehrere Tonnen feste kaustische Soda hergestellt wurden. Die Natronlauge wurde gerade wie heutzutage in einem gufseisernen Kessel eingedampft und dann ausgeschöpft. Zu gleicher Zeit führte *W. Gossage* in Ardwick Bridge Versuche über sein Schwefelsäure-Concentrationsverfahren aus und er hat jedenfalls auch die Fabrikation dieses festen Aetznatrons gesehen. Wahrscheinlich gab ihm dies dann den ersten Anstofs zur Ausarbeitung des Verfahrens zur Herstellung von festem Aetznatron aus Sodamutterlaugen, welches er im Mai 1853 patentirte.

Bestimmung des Phenoles in roher Carbolsäure.

Nach *J. Toth* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1886 S. 160) gelingt es nicht, durch Lösen der rohen Carbolsäure in Wasser und Filtriren die theerigen Bestandtheile genügend abzuscheiden. Nach seinen Angaben werden daher 20^{cc} der zu untersuchenden rohen Carbolsäure in ein Becherglas gegeben, mit 20^{cc} concentrirter Kalilauge von 1,25 bis 1.30 sp. G. versetzt, gut durchgeschüttelt und stehen gelassen. Nach etwa $\frac{1}{2}$ Stunde wird mit Wasser ungefähr auf 250^{cc} verdünnt. Bei dieser Verdünnung scheiden sich die theerigen Bestandtheile der rohen Carbolsäure auf der Oberfläche des Wassers aus und können leicht durch Filtriren getrennt werden. Dann wird der Rückstand so lange mit lauwarmem Wasser gewaschen, bis sich keine alkalische Reaction mehr zeigt, was alsbald erreicht wird. Das Filtrat sammt Waschwasser wird mit Salzsäure bis zur schwach sauren Reaction angesäuert und auf 3l verdünnt.

Von dieser Lösung mischt man 50cc mit 150cc einer Lösung von 2g,04 bromsaurem Natrium und 6g,96 Bromnatrium in 1l Wasser, schliefslich mit 5cc concentrirter Salzsäure. Nach 20 Minuten setzt man 10cc Jodkaliumlösung zu (125g KJ in 1l), läfst höchstens 5 Minuten stehen, gibt Stärkelösung hinzu und titrirt mit unterschwefligsaurem Natrium. (Vgl. *Koppeschaar* 1876 **221** 486.)

Ueber Cer haltige Ziegelsteine.

Nach *J. R. Strohecker* (*Journal für praktische Chemie*, 1886 Bd. 33 S. 132 und 260) enthält der Hainstädter Thon 13,4 Proc. Ceroxyd, welchem seiner Ansicht nach die daraus hergestellten Ziegel ihre Farbe verdanken. Aufserdem soll der Thon erhebliche Mengen Didym, Lanthan, Yttrium und Beryll enthalten.

Dagegen zeigt *C. W. Blomstrand* (daselbst S. 483), dafs Hainstädter Thone überhaupt weder Cer, noch Beryll und ähnliche seltene Erden enthalten; vielmehr zeigten zwei Proben folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	66,20	72,41
Thonerde	24,56	19,20
Eisenoxyd	3,94	3,17
Manganoxydul	Spur	Spur
Kalk	0,66	0,85
Magnesia	0,92	1,01
Kali	2,76	2,27
Natron	0,69	1,08
	99,73	99,99.

Somit beruhen die Angaben *Strohecker*'s auf Irrthum.

Ueber die Löslichkeit von Silberchromat in Ammoniumnitrat.

R. F. Carpenter (*Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 286) bestätigt die früher von *G. Biscaro* gemachte Beobachtung, dafs bei *Mohr*'s Chlorbestimmung durch Titration mit Silbernitrat und Bichromatlösung bei Gegenwart von Alkalinitraten zu hohe Werthe erhalten werden. Es rührt dies von der Löslichkeit von Silberchromat in Nitratlösung her. Da die Löslichkeit mit der Temperatur bedeutend steigt, mufs bei der Bestimmung von Chlor nach *Mohr*'s Methode — ebenso auch bei der in England durch das Gesetz vorgeschriebenen Bestimmung der Salzsäure in den Rauchgasen — in der Kälte titrirt werden.

Ueber die Einwirkung von Anilin auf Orcin.

Wird Anilin mit Orcin und Chlorcalcium auf 260 bis 270° erhitzt, so entsteht nach *A. Zega* (*Journal für praktische Chemie*, 1886 Bd. 33 S. 538) wesentlich Phenyl-m-Oxytolylamin, mit einer Mischung von Chlorzink und Chlorcalcium aber Diphenyl-m-Tolylendiamin; letzteres schmilzt bei 105°, die Diacetylverbindung desselben, $C_{19}H_{16}(C_2H_3O)_2N_2$, bei 160°.

Seife zum Reinigen befleckter Kleidungsstücke und zum Auffrischen verschossener Farben.

Chr. P. Andersen in Kopenhagen (D. R. P. Kl. 8 Nr. 36043 vom 12. Juni 1885) bringt als Reinigungsmittel für befleckte und verschossene Kleidungsstücke das sogen. Hämateïn in Vorschlag, welches (1/4 Gew.-Th.) gepulvert mit Seife (1 Th.) und Quillajarinde (1/4 Th.) vermengt werden soll, worauf die Masse durch Kochen und Rühren in Wasser (1 bis 2 Th.) behandelt, abkühlen gelassen und schliefslich in Formen gegossen wird. Das Hämateïn ist ein durch Vermischen von Hämatoxylin mit Ammoniak und Oxydation an der Luft entstehender Farbstoff. Das Hämatoxylin ($C_{16}H_{14}O_6$) ist ein Bestandtheil des Blauholzes, welches in blafsgelben, durchsichtigen, glänzenden Nadeln krystallisirt, an sich nicht färbt, wohl aber durch Einwirkung starker Alkalien, besonders von Ammoniak, und Oxydation an der Luft einen purpurrothen Körper, das Hämateïn ($C_{16}H_{12}O_6$) ergibt.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Neuerungen an Regulatoren für Dampfmaschinen.

(Patentklasse 60. Fortsetzung des Berichtes Bd. 259 S. 433.)

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Um den Raumbedarf der Theile eines *Centrifugalregulators* möglichst zu vermindern, wollen *Wm. Platz Söhne* in Weinheim i. B. (*D. R. P. Nr. 33473 vom 16. Juni 1885) die *Schwunggewichte* so gestalten, dafs sie, wie aus Fig. 1 Taf. 12 zu entnehmen, um eine im Kopfe der Regulatorspindel angebrachte Achse sich drehen können und im zusammengeklappten Zustande eine *zweitheilige Kapsel* von der Form eines Drehkörpers bilden, in dessen Innerem das Belastungsgewicht und die Gelenke, welche dieses mit den Schwunggewichten verbinden, untergebracht sind.

Steph. Quast in M.-Gladbach (*D.R.P. Nr. 33449 vom 27. Mai 1885) will bei seinem *Centrifugalregulator mit indirekter Uebertragung* auf die innere Steuerung (vgl. 1883 247*234) durch die in Fig. 2 Taf. 12 ersichtliche Verbindung des Belastungsgewichtes a mit dem Muffe b bezwecken, dafs beim Stillstellen der Dampfmaschine die Steuerung stets auf den gröfstmöglichen Füllungsgrad durch den Regulator gestellt wird, hierbei aber der Muff von dem Gewichte a nicht belastet ist, so dafs das Anlassen der Maschine bei dem gröfsten Füllungsgrade leicht erfolgen kann; der Regulator stellt sich dann aber sofort auf eine kleinere, der Belastung der Maschine entsprechende Füllung ein. Hierzu ist das Gewicht a auf dem Muffe b verschiebbar angeordnet und ruht auf diesem, bis beim Stillstehen der Maschine die Kugeln in die punktirt angegebene tiefste Lage sinken; dann setzt sich das Gewicht a auf den Ansatz c der Regulatorspindel und die Feder e drückt den Muff b noch weiter abwärts, so dafs die gröfste Füllung eingestellt wird. Beim Anlassen der Maschine wird der entlastete Muff sofort wieder in die Höhe steigen.

Zur *Verstärkung der Wirkung* eines auf eine Drosselklappe unmittelbar einwirkenden *Centrifugalregulators* bringen *W. Collamore* in Warren und *W. Ackroyd* in Bradford (*D.R.P. Nr. 34985 vom 14. Oktober 1885) ein Hilfsgewicht g (Fig. 7 Taf. 12) mit dem Gewichtsmuffe b in Verbindung. Hierzu ist mit letzterem eine abwärts gerichtete Zahnstange z verbunden, welche in einen am Gestelle des Regulators drehbar gelagerten Zahnbogen z_1 eingreift. Auf der Achse desselben sitzt ein Hebel, der an seinem Ende das Gewicht g trägt. In der Mittellage des Muffes b steht der Hebel lothrecht, das Gewicht g übt also keine Wirkung aus; heben oder senken sich die Schwungkugeln und damit der Muff b aus der Mittellage, so wird der Zahnbogen z_1 bewegt und entsprechend dreht sich der belastete Hebel nach links oder rechts, so dafs das Hilfsgewicht mit wachsendem Hebelarme im ersten Falle dem Belastungsgewichte entgegen wirkt, im zweiten Falle dasselbe verstärkt. Diese Einrichtung wird von *Pollit und Wigzell* in Sowerby Bridge, England, ausgeführt.

Damit bei einem Reifsen des die Regulatorspindel treibenden Riemens oder bei einem Bruche in dem dieselbe bewegenden Getriebe der *Centrifugalregulator* sofort das Drosselventil schliefst und diese Wirkung nicht durch Reibung in Stopfbüchsen und zahlreichen Gelenken gehemmt wird, legt *Mac Farlane* nach *Engineering*, 1885 Bd. 40 * S. 514 den *Regulator in die Dampfleitung.* Fig. 8 Taf. 12 zeigt eine diesbezügliche, von *Mathew Taylor Brown* in Glasgow in den Handel gebrachte Anordnung. Die Schwunggewichte *A* bewegen sich in dem Gehäuse *B*, durch welches der Dampf zur Maschine strömt. Die treibende Riemenscheibe *X* bewegt die hohle Welle *I*, welche mit Armen versehen ist, in denen die Gelenkachsen *E* liegen. Die Schwunggewichte *A* gehen in Winkelhebel über, deren andere Enden den Muff *F* und damit die kurze Stange *G* des Drosselventiles bewegen. Dem Ausfliegen der Schwunggewichte wirkt die Feder *H* entgegen. Das Drosselventil bewegt sich als Cylinderschieber *C* in der Glocke *L* des Absperrventiles *K*, dessen von Hand bewirkte Einstellung durch den Zeiger *R* an dem mit Marken versehenen Umfange des Handrades *Q* angegeben wird. Die Cylindertheile *C* und *L* sind mit ringsum laufenden Löchern versehen, welche je nach der Stellung der Schwungkugeln sich mehr oder weniger decken, also den durchströmenden Dampf mehr oder weniger drosseln. Das Absperrventil *K* darf bei dieser Vorrichtung sich nur in den Endlagen befinden, wobei es also entweder geschlossen, oder vollständig geöffnet ist.

R. Proell in Dresden hat für seinen *Centrifugalregulator*, welcher die Aufgabe hat, die *Voreilung und den Hub eines Schieberexcenters zu verstellen*, eine weitere Verbesserung (*D. R. P. Nr. 33338 vom 8. März 1885, II. Zusatz zu * Nr. 29730, vgl. 1885 **256** * 14. 1886 **259** 435) angegeben. Im Hauptpatente ist die Anordnung derart, dafs bei der Verstellung des Excenters nach beiden Richtungen hin die Centralcurve im *Zeuner*'schen Diagramm eine archimedische Spirale wird. Bei der neuen Excenterverstellung ist diese durch einen Kreisbogen ersetzt, indem mit der Schwungradwelle ein Excenter fest verbunden und um dieses ein zweites Excenter, welches die Schieberbewegung bewirkt, drehbar ist und durch den Ausschlag der Schwungkugeln verstellt wird. (Vgl. hierzu die a. f. S. beschriebene Einrichtung von *Heslop.*)

Für *schnell laufende Dampfmaschinen* ist ein von *Arth. Mehlhorn* in Dresden (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 33215 vom 23. April 1885) angebener *Centrifugalregulator* bestimmt, welcher wie der Regulator von *Lecouteux und Garnier* (vgl. 1886 **259** *436) im Schwungrade der Dampfmaschine untergebracht ist und *unmittelbar das Schieberexcenter nach Hub und Voreilung verstellt.* An dem mit einem Schlitzloche versehenen Excenter *E* (Fig. 3 Taf. 12) sind zwei gegenüber stehende Stangen *s* befestigt, welche am Kranze des Schwungrades geführt werden. Auf der einen Stange *s* sitzt die Schwungkugel *G*, auf die andere Stange *s* ist die Feder *F* aufgeschoben, welche der Centrifugalkraft der ersteren entgegenwirkt. Die

Anordnung besitzt grofse Einfachheit und soll sich für Umlaufszahlen bis zu 1000 bewähren.

Um ein *Schieberexcenter nach Hub und Voreilung* durch eine entlang der Achse gerichtete, vom Regulator beeinflufste Bewegung *zu verstellen*, hat *Mathew Heslop* in London (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 34763 vom 21. Mai 1885) die in Fig. 11 und 12 Taf. 12 dargestellte Anordnung getroffen. Das den Dampfmaschinenschieber o. dgl. bewegende Excenter *a* ist auf dem fest auf der Welle *e* sitzenden Excenter *g* drehbar, so dafs sich bei Verdrehung von *a* die beiden Excentricitäten gegenseitig verringern oder vermehren. Die Drehung des Excenters *a* vermitteln die Stangen *n*, welche mit einem Ende fest in der auf der Welle *e* lose drehbaren Scheibe *q* befestigt sind und mit dem anderen Ende in Schlitze *r* und *s* am Excenter *a* (vgl. Fig. 11) greifen. Wenn die Stangen *n* um die Welle *e* gedreht werden, gleiten die Enden in den Schlitzen *r* und *s* und dadurch erfolgt die Verstellung von *a* auf *g*. Die Stangen *n* reichen durch die Scheibe *l*, welche längs der auf der Welle *e* festen Hülse *d* verschiebbar ist, dabei aber, indem eine Feder an der Scheibe *l* in einer Schraubennuth *p* an der Hülse gleitet, gedreht wird und somit auch die Stangen *n* verdreht.

Für Centrifugalregulatoren mit unmittelbarer Uebertragung ist noch ein Vorschlag von *Ludw. Becker* in Offenbach a. M. (*D. R. P. Nr. 33466 vom 12. April 1885) anzuführen, welcher die Benutzung des *Drosselventiles als Absperrventil* ermöglicht, ohne dafs hierbei der Regulator in Mitleidenschaft gezogen wird (vgl. *Schäffer und Budenberg* 1886 259 *433). Hierzu wird von dem Regulatormuffe nach der Stange des Drosselventiles eine Hebelverbindung mit eingeschalteter Zugstange angeordnet. Dieselbe besteht aus zwei Theilen, welche durch eine Mutterhülse in feste Verbindung mit einander gebracht werden. Diese Hülse wird durch ein Handrad bethätigt, so dafs bei einem Drehen desselben nach der einen Richtung die Verbindung gelöst und der Stangentheil, welcher mit dem Drosselventile verbunden ist, bewegt, letzteres also geschlossen wird. Hierbei kann sich der obere, mit dem Muffe in Verbindung stehende Theil der Stange gegen den unteren Theil durch einen in einem Schlitze spielenden Querstift frei bewegen, ohne von diesem beeinflufst zu werden.

Für *indirekt wirkende Centrifugalregulatoren* sind folgende Neuerungen zu erwähnen.

Eugen Klein in St. Petersburg (*D. R. P. Nr. 33817 vom 24. April 1885) verwendet bei einem *indirekten Uebertrager* das bekannte Wendegetriebe mit Reibungskegelrädern, wobei der gebräuchlichen Anordnung mit lothrechter Regulatorwelle gegenüber diese wagerecht auf dem Schieberkasten gelagert ist, so dafs das je nach dem Wechsel der Maschinengeschwindigkeit nach der einen oder anderen Richtung gedrehte getriebene Reibungsrad lothrecht steht. Die Achse des letzteren

trägt an ihrem unteren Ende eine Schraube, die in ein unmittelbar auf der Spindel des Expansionsschiebers sitzendes Schneckenrad eingreift, so dafs durch dessen Verdrehung die Expansionsschieber verstellt werden, wie es z. B. bei der *Meyer*'schen Steuerung erfolgen kann.

Bei der von *Berth. Zimmer* in Berlin (*D. R. P. Nr. 33 786 vom 28. Juni 1885) entworfenen *Stell- und Sicherheitsvorrichtung für indirekt wirkende Centrifugalregulatoren* ist ebenfalls ein Reibungswendegetriebe verwendet und das getriebene Rad, welches je nach dem Ausschlage der Schwungkugeln mit dem einen oder dem anderen treibenden Rade in Berührung kommt, also entsprechend die innere Steuerung nach der einen oder anderen Richtung verstellt, auf einer Welle befestigt, deren Lager in Gleitschienen durch einen Handhebel verstellt werden können. Wird hierdurch das getriebene Rad bei lothrechter Aufstellung des Regulators gehoben, so bleibt das Rad in Eingriff mit dem oberen treibenden Rade, auch wenn die mittlere Geschwindigkeit der Maschine überschritten ist; es wird also die vom Regulator bethätigte innere Steuerung noch weiter so verstellt, dafs die Dampffüllung vergröfsert wird. Somit kann durch Heben der getriebenen Achse die Geschwindigkeit der Maschine vergröfsert werden; der gröfseren Geschwindigkeit entspricht dann eine derart höhere Lage des treibenden oberen Rades, dafs dasselbe sich mit dem getriebenen Rade nicht mehr in Eingriff befindet. In gleicher Weise kann die gewöhnliche Geschwindigkeit durch Senken der getriebenen Achse verkleinert werden. Von dieser wird durch Riemenübertragung ein kleines Zahnrad bewegt, welches in eine Zahnstange greift, von der aus die innere Steuerung der Maschine unmittelbar beeinflufst wird. Damit nun ein Ueberreguliren nicht stattfinden kann, also der Füllungsgrad nicht über eine gegebene obere bezieh. untere Grenze verändert wird, ist die erwähnte Zahnstange an den betreffenden Stellen mit je einem beweglichen Zahne versehen, der nach einer Richtung ausweicht, so dafs das Zahnrad die Stange nicht mehr vorwärts bewegen kann. Dieses Ausweichen findet jedoch erst statt, wenn der Zahn sich mitten unter dem Getriebe befindet, indem vorher ein in seitlichen Gleitbahnen sich führender Riegel den Zahn festhält und erst in der bezeichneten Lage des Zahnes denselben freiläfst. Um die Grenzen des Füllungsgrades auch ändern zu können, sollen einige solcher falschen Zähne in die Stange eingeschaltet werden, von welchen dann nur einer ausweichen kann, während die anderen durch eingesteckte Stifte festgestellt werden.

Eine *zeitweise Bremsung der Schwungkugeln* wollen *A. Therkelsen* und *Jul. Bruun* in Kopenhagen (*D. R. P. Nr. 33335 vom 27. Januar 1885) bei einem *indirekt wirkenden Centrifugalregulator* anwenden. Die Riemenscheibe *N* (Fig. 5 Taf. 12) treibt mittels der Kegelräderpaare *a*, *c* und *b*, *h* in entgegengesetzter Richtung, aber mit gleicher Geschwindigkeit, die beiden Hohlspindeln r_3 und r_4, in welchen die vollen Spindeln r_1

und r_2 lose drehbar sind. Die Spindel r_1 trägt den Schwungkugelregulator mit der durch die Schraube S regelbaren Belastungsfeder r_5; unten sitzt fest auf r_1 das Kegelrad g. Die Spindel r_2 trägt oben das Umlaufrad k, welches in die Räder g und i eingreift, von denen letzteres das Ende der Spindel r_4 bildet; unten sitzt auf r_2 ein Stirnrad, das in eine Zahnstange l_2 greift, welche die innere Steuerung des Motors bethätigt. Die Hohlspindel r_3 ist oben als Planscheibe d ausgebildet, gegen welche bei mittlerer Geschwindigkeit die auf r_1 verschiebbare Scheibe e unter dem Drucke der Feder r_5 sich prefst. So lange dies geschieht, werden durch die Reibung die Spindeln r_1 und r_3 wie ein Stück, also g und i mit gleicher Geschwindigkeit gedreht, so dafs das Rad k an seinem Platze bleibt und sich nur um seine Achse dreht, ohne dafs die Spindel r_2 eine Bewegung erhält. Wächst jedoch die Maschinengeschwindigkeit, so ziehen die ausfliegenden Kugeln s die Scheibe e aufwärts gegen eine durch den Arm n am Gestelle m befestigte Bremsscheibe f, oder die Kugeln s treffen gegen einen Bremsring F; die Kuppelung zwischen d und e ist dann gelöst, die Spindel r_1 wird gebremst und ihre Geschwindigkeit vermindert sich bis zum völligen Stillstande. Damit aber eilt das Rad g dem Rade i nach und bleibt schliefslich gänzlich stehen, so dafs nunmehr das Umlaufrad k sich auf den Rädern i und g entsprechend abrollt und die Spindel r_2, damit also die innere Steuerung bewegt wird.

In dieser Anordnung liegt aber ein Fehler. In der Patentschrift scheint nämlich angenommen zu sein, dafs die Spindel r_1 sich auch schneller als die Spindel r_4 drehen könne, so dafs das Rad g gegen das Rad i voreilt und hierdurch das Rad k wieder zurückrollt. Diese Annahme ist jedoch unmöglich: die Spindel r_1 kann nur langsamer als r_4 oder gleich schnell mit dieser laufen; dadurch aber wird das Umlaufrad k nur nach einer Richtung sich abrollen, also auch die Spindel r_2 sich nur nach einer Richtung drehen können. Hieraus folgt aber, dafs die Zahnstange immer nur vorwärts und nie wieder zurück sich bewegen wird, was selbstverständlich unbrauchbar ist.

Auch die durch Fig. 6 Taf. 12 veranschaulichte, in der Patentschrift noch angegebene Anordnung zeigt denselben Fehler. Hier werden die Spindeln r_3 und r_4 in gleicher Richtung gedreht und ist r_4 in der Nabe des Rades h verschiebbar, mufs sich jedoch mit dieser drehen. Die Spindel r_1 ist mit Schraubengewinde v versehen, dessen Mutter in der Hülse r_4 sich befindet, welche mit dem Muffe v_3 versehen ist, von dem aus die innere Steuerung verstellt wird. Wenn die Patentschrift hierfür ausspricht, dafs r_4 sich schneller oder langsamer als r_1 drehen wird, so ist dies wiederum falsch; nur das erstere kann eintreten, also wird auch die Hülse r_4 sich blofs nach einer Richtung verschieben und damit die innere Steuerung nur entsprechend derselben verstellt werden.

Eine von *P. W. Willans* in Thames Ditton, England (*D. R. P.

Nr. 33462 vom 3. Januar 1885) vorgeschlagene Neuerung an *Regelungsvorrichtungen*, welche durch den *elektrischen Strom* einer Dynamomaschine in Thätigkeit gesetzt werden, betrifft die Construction des Drosselventiles. Der Regulator besteht aus einem Solenoid, durch dessen Windungen der elektrische Strom fliefst. Das Solenoid steuert das Drosselventil, welches die Form eines Doppelkolbenschiebers besitzt. Der Dampf kann durch das Schiebergehäuse zwischen die beiden Kolben treten und durch diese nach der Maschine strömen; hierbei regelt der eine Kolben den Zutritt des Dampfes und der andere sperrt denselben vollständig ab, wenn der elektrische Strom durch Zufall unterbroehen werden sollte. (Vgl. *Neville und Richardson* 1886 **260** * 119.)

Für *Regulatoren mit indirekter Uebertragung durch Dampfkraft* (vgl. *Guhrauer* und *C. Wagner* 1884 **251** 200. *C. v. Lüde* 1884 **251** 201) will *H. F. Fricke* in Magdeburg (*D. R. P. Nr. 34570 vom 25. Juli 1885) eine *Doppelkolbenschieber-Steuerung* von der in Fig. 9 Taf. 12 dargestellten Construction für die kleine Dampfmaschine, welche die innere Steuerung einer zu regulirenden Dampfmaschine bethätigt, anwenden. Der Regulatormuff *b* bewegt durch einen Hebel *e* einen durchbohrten Kolbenschieber *c*, der von einem zweiten Kolbenschieber *d* umgeben ist, welch letzterer mittels einer Stange *l* an den zwischen Kolbenstange und innere Steuerung geschalteten Hebel *k* gehängt ist. Die beiden Schieber *c* und *d* liegen in einem Gehäuse, an das die Dampfzu- und Ableitung *n* und *h*, sowie die zum Cylinder der Hilfsmaschine führenden Kanäle *g* und *m* anschliefsen. Der innere Kolbenschieber *c* gestattet somit, je nach der Stellung des Regulatormuffes, dem Dampfe über oder unter den Kolben *a* zu strömen, so dafs eine entsprechende Bewegung desselben eintritt, welche durch den Hebel *k* auf die innere Steuerung übertragen wird. Der äufsere Kolbenschieber *d* bewegt sich gleichartig mit dem Kolben *a* der Hilfsmaschine; durch die gegenseitige Bewegung der beiden Schieber wird nun das rechtzeitige Einströmen des Dampfes und das Abschliefsen desselben erreicht. Zur Aufhebung des todten Ganges in den Gelenken ist eine einseitige Belastung der beiden Schieber dadurch erreicht, dafs der innere Schieber *c* an seinem unteren Ende im Durchmesser etwas kleiner als auf der übrigen Länge genommen ist; entsprechend ist die Bohrung im äufseren Schieber *d* unten und oben etwas verschieden. Hierdurch drückt der Dampf den Schieber *c* stets nach unten und den äufseren Schieber *d* stets nach oben.

Die *indirekte Uebertragung* kann bei Regulatoren auch mit Hilfe des von *Ernst Kuhlo* in Stettin (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 33896 vom 8. April 1885) angegebenen *elektrisch gesteuerten Wendegetriebes* erfolgen. Auf der angetriebenen Welle *w* (Fig. 10 Taf. 12) sitzen fest zwei Paar Elektromagnete *m* und m_1 und lose zwei am Kranze, den Kernen der Elektromagnete gegenüber, mit Löchern versehene Scheiben *s* und s_1, welch letztere mittels eines offenen bezieh. geschränkten Riemens auf die

Welle w_1 treiben. Die Zuleitung des Stromes in die Umwickelungen der Elektromagnete erfolgt durch Schleiffedern e und e_1. Sobald nun das Ende des von der Regulatorhülse geführten Hebels z einen der Contacte c und c_1 berührt, wird der elektrische Strom in das entsprechende Elektromagnetpaar geleitet, dadurch von dessen Kernen die zugehörige Scheibe s bezieh. s_1 angezogen und durch Eintreten der Kerne in die Löcher der Scheibe gekuppelt; die Welle w_1 wird dann entsprechend rechts oder links gedreht.

Es ist noch die Regulireinrichtung der *Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt* und der *Maschinenfabrik Eßlingen* (*D. R. P. Nr. 34232 vom 27. Januar 1885) zu erwähnen, welche allerdings nicht dazu bestimmt ist, den Füllungsgrad einer Dampfmaschine zu regeln, sondern dem Zwecke dienen soll, bei *wechselnder Geschwindigkeit einer treibenden Welle* innerhalb bestimmter Grenzen eine *gleichmäßige Geschwindigkeit der getriebenen Welle* zu erhalten und beim Ueberschreiten dieser Grenzen ein sofortiges Auslösen der mit der getriebenen Welle verbundenen Maschinen oder Apparate zu bewirken. Hierzu ist auf beiden Wellen je ein Riemenkegel angebracht; der um diese gelegte Riemen wird durch einen Centrifugalregulator mit indirekter Uebertragung durch Kegelräderwendegetriebe mit Reibungskuppelung mittels eines Riemenführers verstellt, welcher auf einer in Drehung versetzten Schraube mit Muttergewinde aufgesetzt ist. Hierbei ist die Anordnung des Regulators so getroffen, dafs, sobald die getriebene Welle wieder die richtige Geschwindigkeit angenommen hat, die Reibungskuppelung ausgelöst wird, also ein Ueberreguliren vermieden ist. Die Regulatorwelle wird von der getriebenen Welle durch Riemen in Drehung versetzt. Damit nun, sobald die Geschwindigkeit der getriebenen Welle ihr zulässig gröfstes oder kleinstes Mafs erreicht hat, sofort eine Auslösung der zu treibenden Maschinen erfolgt, sind zwei Klinkenapparate angeordnet, von welchen je einer durch den Riemenführer ausgelöst wird, sobald derselbe den Riemen in die äufserste Stellung rechts bezieh. links geschoben hat. Die Auslösung erfolgt durch die Wirkung einer Feder und wird dabei eine Stange, welche die Kuppelung bethätigt, aufwärts geschnellt.

Die von *W. Mason* in Boston (*D. R. P. Nr. 32438 vom 11. Februar 1885) angegebene *Regulirvorrichtung* ist im Besonderen für *Dampfpumpen* berechnet und befindet sich, wie Fig. 4 Taf. 12 zeigt, in einem verschlossenen Gehäuse. Von der Kolbenstange der Maschine aus wird durch einen schwingenden Hebel l die im Gehäuse, dessen unterer Theil b mit passender Flüssigkeit gefüllt wird, angeordnete doppelt wirkende Plungerpumpe a bewegt, so dafs von der in b vorhandenen Flüssigkeit durch Seitenkanäle eine gewisse Menge nach dem Sammelbehälter f gedrückt wird, um von hier aus wieder nach b zurückzufliefsen. Zufluſs wie Rückfluſs sind durch Ventile regelbar, so dafs bei gewöhnlichem Gange der Maschine die gleich grofse Menge Flüssigkeit durch die Regulator-

pumpe nach *f* gedrückt wird und wieder zurückfliefst, also der in *f* befindliche Kolben *h* in seiner mittleren Lage bleibt. Wird dagegen der Gang der Maschine, also auch derjenige der Pumpe schneller oder langsamer, so wird die Menge der nach *f* gedrückten Flüssigkeit gröfser oder kleiner als die Menge der fortdauernd zurückfliefsenden und damit hebt bezieh. senkt sich der Kolben *h*, wodurch die Drosselklappe der Dampfmaschine mittels Gestänges *t* entsprechend verstellt wird. Zur Verhütung plötzlicher Bewegungen ist der Kolben *h* noch mit einer Flüssigkeitsbremse *n* versehen. — Den *Mason*'schen Regulator, welcher bereits bei grofsen Pumpwerken in Amerika Anwendung gefunden, bringen in Europa *Haskins*, *Davis und Comp.* in London in den Handel.

Zum Schlusse möge auf eine Abhandlung von Prof. *Gust. Herrmann* in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1886 * S. 253, betitelt „*Die graphische Untersuchung der Centrifugalregulatoren*", aufmerksam gemacht werden, welche darlegt, wie auf zeichnerischem Wege eine genaue Bestimmung der Tachometer verschiedener Construction möglich ist.

Crist's Compound-Dampfmaschine mit schwingendem Kolben.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Eine Compoundwirkung des Dampfes erreicht *W. E. Crist* in New-York (* D. R. P. Kl. 14 Nr. 33962 vom 29. April 1885) bei Dampfmaschinen, bei welchen zwei an einer schwingenden Achse befestigte Flügel sich in Kammern dicht schliefsend hin und her bewegen, durch verschiedene Gröfse dieser Kammern und entsprechende ungleiche Längen der Flügel; der Dampf kommt nach einander in diesen Kammern zur Wirkung. Fig. 15 und 16 Taf. 12 zeigt die Einrichtung einer solchen als sogen. *Boxmaschine* ausgeführten Dampfmaschine.

Das Gehäuse ist in zwei Räume getheilt, von welchen in den oberen der frische Dampf zutritt und der untere als Abdampfkammer dient; in letzterer ist noch spiralförmig die Speisewasserleitung *o* gelegt, um das Speisewasser vom Abdampfe vorwärmen zu lassen. Der obere Raum *B* des Gehäuses erhält die Kammern *C* und C_1 für den Flügelkolben $H H_1$, während ein an das Gehäuse besonders angeschraubter Kasten *A* den Kurbelmechanismus umhüllt. Das Lager für die Achse des Flügelkolbens $H H_1$ ist in einen entsprechenden viereckigen Raum im Maschinengehäuse besonders eingesetzt; die Achse des Flügelkolbens ist hohl und steckt in derselben der für sich schwingende Steuerhahn *F*. Die Dichtung aller dieser Theile dürfte erhebliche Schwierigkeiten machen.

Der frische Kesseldampf kann nun aus der Kammer *B* des Maschinengehäuses in die Kammern *i* des Lagerkastens für die Kolbenflügelachse treten und gelangt aus diesen durch die Oeffnungen *m* und *o* in die Hohlräume f_1 des Steuerhahnes *F* und wird durch dessen Schwingung ab-

wechselnd rechts und links von dem oberen Flügel *H* in die Kammer *C* gelassen. Nachdem der Dampf auf der rechten Seite des Flügels *H* gewirkt hat, tritt derselbe durch einen Kanal f_2 im Steuerhahne *F* auf die rechte Seite des unteren Flügels H_1 über und fährt fort, auf diese 3 mal gröfsere Fläche expandirend zu wirken. In gleicher Weise wird dann der auf der linken Seite der Flügel wirkende Dampf geleitet. Aus der Kammer C_1 wird der Dampf durch den Mittelkanal *f* des Steuerhahnes *F* zur Seite in den Kanal *D* und den unteren Raum des Maschinengehäuses abgeführt.

Die Bewegung des Hahnes *F* erfolgt während des Haupttheiles der Bewegung der Flügelkolben in gleicher Richtung mit diesen und kehrt der Hahn *F* seine Bewegung um, wenn der Flügel *H* nahe am Ende seiner Schwingung angekommen ist, wo noch so viel Dampf vor dem Flügel verbleibt, um ein Schlagen des Kolbens zu verhindern, also ein Dampfpolster bei der Bewegungsumkehrung zu sichern. Diese Schwingung des Hahnes *F* wird durch eine mit der Kurbel der Schwungradwelle verbundene Gegenkurbel *K* bewerkstelligt, welche, wie bei gewöhnlichen Dampfmaschinen, ersterer um etwa 90^0 vorläuft. Der Kasten *A* für die beiden Kurbelmechanismen soll ein Oelbad erhalten, welches von den Kurbeln beständig aufgerührt wird, so dafs sich das Oel auch den Gleitflächen der Achse der Flügelkolben und des Steuerhahnes etwas mitzutheilen vermag.

Crist hat an dieser Dampfmaschine noch verschiedene Abänderungen angebracht. Beispielsweise wurden, um den Regulator auf dieselbe einwirken zu lassen, zwischen die Achse der Flügelkolben und die seitlichen Dampfkasten *i* noch bogenförmige Schieber eingelegt, welche mittels Stangen durch den Regulator verstellt werden und so einen früheren oder späteren Dampfabschlufs hervorbringen; weiterhin aber ist auch der Steuerhahn aus der Achse des Flügelkolbens herausgenommen und durch mehrere getrennte Hähne an der Aufsenseite des Gehäuses ersetzt worden. Die Achse kann dann voll hergestellt und die Kolbenflügel mit derselben durch Schrauben verbunden werden, was bezüglich der leichten Herstellung Vortheile gewähren kann, jedoch durch die Vermehrung der Steuerorgane und die längeren Dampfkanäle die in ihrer einfachen Anordnung schon sehr zusammengesetzt erscheinende Maschine in ihrem Betriebe kaum zu verbessern vermag.

Maginnis' Sicherheitsvorrichtung an Dampfsteuerapparaten für Schiffe.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Jene Dampfsteuerapparate, bei welchen, wie in Fig. 14 Taf. 12 zu ersehen, eine kleine Dampfmaschine mittels einer endlosen Schraube auf einen mit der Steuerpinne verbundenen Zahnbogen wirkt und durch

des letzteren Verdrehung das Steuer verstellt, sollen durch Buffer und Federn nach dem Vorschlage von *A. J. Maginnis* in Liverpool (*D. R. P. Kl. 65 Nr. 35700 vom 26. November 1885) vor den nachtheiligen Wirkungen schwerer Stöfse gesichert werden. Die zur Bewegung des Zahnbogens auf der Ruderpinne dienende Schraube *B* (Fig. 13 Taf. 12) ist zwischen Rollen *O* gelagert und innerhalb diesen der Länge nach verstellbar. Auf dem Schafte der Schraubenwelle *A* sitzt ein Kolben *C*, dessen mit Glycerin o. dgl. gefüllter Cylinder *D* an beiden Enden mit je einem Cylinder *E* in Verbindung steht. In letzterem befindet sich je ein Kolben *F*, welche beide durch kräftige Federn *G* auf die Flüssigkeit im Cylinder *D* drücken. Die Durchmesser dieser Cylinder sind derart bemessen, dafs die Kolben *F* wohl dem Drucke zu widerstehen vermögen, welcher auf den Kolben *C* ausgeübt wird, wenn das Ruder hart an einer Seite liegt und das Schiff mit voller Kraft segelt. Ist der Druck der Federn derart eingestellt, so wird ein stärkerer Druck auf das Ruder eine Verschiebung der Schraubenwelle *A* bewirken, soweit der Buffercylinder *D* der Schraube *B* es gestattet.

Während der eine Kolben *F* durch den auf das Ruder ausgeübten Druck hinaufgepreſst wird, wird der Kolben des anderen Regulircylinders durch den Druck der Feder herabgepreſst, bis derselbe nach einem sehr kurzen Wege auf dem Boden seines Cylinders ruht. Da der Druck auf den hinaufgedrückten Kolben anhält, so bietet dieser einen elastischen Widerstand dar, welcher, wenn der Druck auf das Ruder weiter zunimmt, dem Kolben an der Schraube *B* ermöglicht, sich noch weiter zu bewegen, bis die Oeffnung des Regulircylinders abgesperrt wird.

Um die Luftverdünnung zu vermeiden, die sonst hinter dem Kolben *C* im Buffercylinder *D* entstehen würde, und um zu bewirken, dafs die Schraube *B* stets in ihre mittlere Lage zurückkehrt, läfst man in den Buffercylinder Flüssigkeit aus dem Behälter *H* und das Rohr *I* durch eine kleine Oeffnung eintreten. Hört der Druck auf das Ruder auf, so treiben die zusammengepreſsten Federn *G* den Kolben *C* und die Schraube *B* in die mittlere Stellung zurück. Die überschüssige Flüssigkeit im Buffercylinder wird durch die Oeffnungen hinausgepreſst, bis der Kolben des Buffercylinders diese Oeffnungen wieder verschlieſst, worauf der Druck in einem Regulircylinder dem Drucke im anderen Regulircylinder gleich ist.

Der Kolben *C* hat zu beiden Seiten in der Mitte eine kegelförmige Aushöhlung; auch enthält derselbe zwei Sätze Dichtungsringe, welche mit Lederringen besetzt sind; von der einen Aushöhlung führen Kanäle hinter den einen Satz und von der anderen Aushöhlung hinter den anderen Satz von Dichtungsringen.

Um die Schraube *B* bei ihrer Längsbewegung zu unterstützen und um zu verhindern, dafs dieselbe aufser Eingriff mit dem Zahnbogen gelange, verwendet man die 3 Rollen *O*; eine derselben steht dem Zahnbogen gegenüber. Das Ende der Schraubenwelle *A*, an welches

die Dampfmaschine angreift, trägt einen Muff *Q* und das Ende der Kurbelwelle *P* der Maschine tritt in denselben ein; auf der Kurbelwelle *P* angebrachte Keile treten in entsprechende Keilnuthen im Inneren des Muffes *Q*.

Ueber seinen vorstehend beschriebenen Dampfsteuerapparat hat *Maginnis* in der 27. Sitzung der *Institution of Naval Architects* in London einen Vortrag gehalten und dabei Versuchsergebnisse mitgetheilt, welche mit einem solchen Steuerapparate auf dem Liverpooler Dampfer „*British Prince*“ (4000 Tonnen) im September und December 1885 gewonnen wurden. Diese Versuche geben hauptsächlich über den Wasserdruck auf das Steuerruder, welchem der Druck in den Regulircylindern entgegen zu wirken hat, bei verschiedenen Ruderwinkeln Aufschlufs. Wie aus im *Engineering*, 1886 Bd. 41 * S. 435 wiedergegebenen Diagrammen zu entnehmen, ist, um das Steuerruder hart an einer Seite zu halten, bei einer Schiffsgeschwindigkeit von $12^1/_4$ Knoten in der Stunde (6^m,298 sekundlich) und einer Eintauchfläche des Ruders von 9^{qm},67 ein Druck von 3^t,5 nöthig, welcher etwa einem Drucke von 12^{at} in den Regulircylindern entspricht. Die See war dabei ruhig und es herrschte kein Wind. Bei der Vergröfserung der Schiffsgeschwindigkeit auf 13 Knoten (6^m,682) und der Rudereintauchfläche auf 9^{qm},95 stieg der Druck auf 4^t,5. Bei stürmischer See wechselte der Druck schnell hinter einander von 3 bis 24^t und hieraus ist der Werth eines elastischen Gegendruckes, wie *Maginnis*' Apparat denselben vermittelt, ersichtlich.

Ewing und Jenkin's Reibungsrädergetriebe.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Zur Umsetzung einer langsamen in eine rasche Drehung haben Prof. *Ewing* in Dundee und der inzwischen verstorbene Prof. *Fleeming Jenkin* ein doppeltes Reibungsrädergetriebe angegeben, bei welchem besonders die Einrichtung zur Erhaltung eines gleich bleibenden Andruckes der Reibflächen zu bemerken ist.

Bei der in Fig. 17 und 18 Taf. 12 dargestellten Anordnung bezeichnet *A* die langsam treibende, *B* die schnell getriebene Welle. Auf ersterer sitzt fest das grofse Reibungsrad *a*, welches auf die beiden, aus auf einander gelegten Pappscheiben hergestellten Rollen *c* treibt; letztere sitzen auf Achsen *C*, welche am anderen Ende wieder grofse Reibungsräder *d* tragen, die auf eine zwischen denselben befindliche auf der Welle *B* feste Rolle *b* wirken. Um den nöthigen Druck zwischen *a* und *c* und *b* und *d* zu erhalten, sind die Lager der Achsen *C* in wagerechten Führungen etwas beweglich und die Achsen *C* tragen Rollen *e* mit mehrfacher Spur, in welche ein um beide Rollen *e* geschlungenes endloses Seil zu liegen kommt. Dieses Seil wird durch eine

Rolle *f* mit angehängtem Gewichte beständig in gleicher Spannung erhalten und dadurch werden die Achsen *C* gegen einander gedrückt.

Dieser Antrieb soll sich nach *Engineering*, 1886 Bd. 41 * S. 258 bereits mit Erfolg beim Betriebe von *Dynamomaschinen* und *Gebläsen* bewährt haben.

Ph. Lawrence's Guillochirmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Zum Guillochiren von Platten, Tellern, Lithographiesteinen u. dgl. hat *Phineas Lawrence* in London (*D. R. P. Kl. 15 Nr. 35 045 vom 6. Juni 1885) die in Fig. 1 bis 6 Taf. 13 gezeichnete Maschine bestimmt, mit welcher nur gerade laufende Wellenlinien und Kreisbogen gravirt werden können. Der zu bearbeitende Gegenstand wird dabei auf einer in der Wagerechten einstellbaren und drehbaren Scheibe befestigt, während der Stichel an einer über dieser senkrecht zur Einstellrichtung der Scheibe stehenden wagerechten Brücke an einer Musterrolle entlang geführt wird.

Auf dem Bette *A* (Fig. 1 und 4) ist der Tisch *B* durch Drehen der Schraubenspindel *E* zu verschieben. Die Drehung der Spindel *E* erfolgt durch den Hebel *H* und das Klinkenrad *D* und die Feststellung von *E* in bekannter Weise durch den Klemmbolzen *G*; eine Theilscheibe *F* gibt dabei das Mafs der Verdrehung an. Die Doppelklinke *I* wird durch eine am Hebel *H* befestigte Feder *K* (Fig. 1) in die Zähne des Rades *D* gedrückt und die Feder *K* besitzt eine kurze Ausbiegung, in welche eine Spitze an der Klinke *I* beim Aufklappen schnappt, um dieselbe fest zu halten. Auf dem Tische *B* ist die Scheibe *C* drehbar, auf welcher mittels in Schwalbenschwanzschlitzen verstellbarer Klemmschrauben die zu bearbeitenden Gegenstände befestigt werden. Die Scheibe *C* wird nach einem bestimmten Winkel mit Hilfe des Zahnkranzes *L* eingestellt, in welchen eine wie die Schraubenspindel *E* zu drehende und festzulegende Schnecke greift. Sollen jedoch Kreise gravirt werden, so wird diese Schnecke aus den Zähnen von *L* gerückt und die Drehung der Scheibe *C* erfolgt von der Handkurbel *P* (Fig. 4) aus mittels des in einen zweiten Zahnkranz *N* greifenden kleinen Kegeltriebes *O*.

Ueber der Scheibe *C* ist die Brücke *S*, auf welcher der Stichelschlitten *R* zu verschieben ist und an der die Musterrolle *Q* lagert, senkrecht einstellbar. Die Brücke *S* besitzt zu diesem Zwecke an ihren Enden zwei Winkel S_1, welche mit Hilfe der Schraubenspindeln *s* an den Armen A_1 des Bettes *A* verschoben und dann durch Schrauben s_1 festgeklemmt werden. Die Schraubenspindeln *s*, welche, um eine gleichmäfsige gleichzeitige Verstellung beider Winkel S_1 zu ermöglichen, unter einander durch eine Achse mit Kegelrädern verbunden sein können, werden nach dem Festklemmen der Winkel S_1 entfernt, um die Ver-

schiebung des Schlittens *R* nicht zu hindern, und sind deshalb in Fig. 1 blofs punktirt angegeben. Der Schlitten *R* wird auf der Brücke *S* von dem Handkurbelrade *T* mittels Zahnstangentriebes bewegt. Die an dem Schlitten *R* sitzende Zahnstange *Z* ist als Schraubenspindel ausgeführt, da dieselbe behufs Aushebung des Stichels etwas verdreht wird. Der Stichel *a* steckt an einem in der Senkrechten drehbaren Arme *b*, welcher an dem in der Gabel *d* wagerecht drehbaren Arme *c* sitzt. Der Arm *c* trägt den an der Musterrolle *S* gleitenden Führungsstift *i*.

Wie in Fig. 2 und 3 noch besonders veranschaulicht ist, wird der Stichel *a* mit seinem beigelegten Klemmkeile a_1 zwischen zwei Platten *e* und e_1 gefafst, welche, um den Stichel unter verschiedenen Winkeln schneiden zu lassen, durch eine Bogenleiste e_2 geführt, an dem Arme *b* mittels der Klemmschraube b_1 festgestellt werden. An dem Arme *b* ist auch die federnde Auflage *f* befestigt, welche die Tiefe des Stiches bestimmt; hierzu ist die Auflage *f* in der Höhe genau einzustellen. Die Auflage wird von einer Schraube *g* (Fig. 1 und 4) gestützt, welche in dem Arme *b* sitzt und eine mit Zahnkranz und einer Gradtheilung versehene Scheibe g_1 trägt. In die Zähne dieser Scheibe schnappt die Feder g_2, welche hierdurch die Schraube *g* an Selbstverstellung hindert. Die Auflage mit dem Stichel wird auf den zu bearbeitenden Gegenstand durch eine Feder *h*, welche mittels Handschräubchens h_1 zu stellen ist, niedergedrückt. Der Führungsstift *i* ist in einem Schlitze des Armes *b* wagerecht verstellbar (vgl. Fig. 3) und wird beständig an die Musterwalze *Q* durch die auf einen Rückenarm von *c* wirkende stellbare Feder *j* (vgl. Fig. 5 Taf. 13) gedrückt.

Um den Stichel bei der Rückführung des Schlittens *R* auszuheben, ist an dem Arme *b* noch ein nach aufwärts gerichteter Arm *k* angebracht, welcher an seinem Ende eine Stellschraube k_1 trägt; letztere stützt sich auf einen an der Zahnstange *Z* befestigten Schuh *l*. Die Zahnstange *Z* ist in ihren Lagern *m*, indem sie kürzer als der Zwischenraum derselben ist, etwas verschiebbar und wird nur auf der einen Seite durch den Vorsteckstift *n* gehalten. Bei der Vorwärtsbewegung des Stichels zieht man den Stift *n* heraus und die Zahnstange legt sich an das rechte Lager *m* an. Beim Rückführen, also bei umgekehrter Drehung des Handrades *T* verschiebt sich dann die Zahnstange *Z* zuerst etwas nach links, wobei der Schuh *l* unter die Schraube k_1 tritt und dadurch den Stichel aushebt. Indem dann die Zahnstange durch den Stift *n* gehalten ist, wird der Schlitten *R* zurückgeführt. Während der Arbeit kann eine Hebung des Stichels durch eine geringe Drehung der Zahnstange erfolgen.

Die Musterwalze *Q*, auf welcher verschiedene Wellungen angebracht sind, wird für die gewünschte derselben durch eine mittels des Excenters *o* anzudrückende Feder *p*, welche in entsprechende Zähne der Theilscheibe *q* einfällt, festgehalten. Um die Musterwalze für die auf einander folgenden

Wellenlinien verschieben zu können, dient die in Fig. 6 Taf. 13 ersichtlich gemachte Einrichtung. Der Zapfen z der Musterwalze Q steckt, um verschiedene Musterwalzen einlegen zu können, in einer Büchse r und wird in derselben gegen Drehung durch einen Stift t gehalten. Die Büchse r trägt die Theilscheibe q und in derselben steckt eine Schraube x, welche mittels der ränderirten und mit Eintheilung versehenen Scheibe y zu drehen ist. Die Schraube x tritt in ein Muttergewinde am Zapfen z der Musterwalze Q und kann somit die Verschiebung der letzteren auf jedes beliebig kleinste Mafs stattfinden.

Landis' Bohrer für tiefe Löcher.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Das stetige Ableiten der Späne und die gleichzeitige Kühlung des Bohrers durch einen fortlaufenden Wasserstrahl — ein Verfahren, wie es beim Bohren grofser Geschützrohre schon längst in Anwendung steht — ermöglicht ein ununterbrochenes Bohren tiefer Löcher auch auf einer gewöhnlichen Drehbank in kleineren Werkstätten; demnach erscheinen die von *A. B. Landis* im *American Machinist*, 1886 Bd. 9 Nr. 13 *S. 4 beschriebenen Werkzeuge zum Bohren tiefer Löcher, bei welchen diese Einrichtung ebenfalls getroffen ist, einer Mittheilung werth.

An das vordere Ende einer Röhre B (Fig. 13 Taf. 13) wird die kurze Bohrspitze a angesteckt und das hintere Ende der Röhre B in einen hohlen Setzkopf eingeschraubt. Ein auf das Werkstück A geschobener Stulpen D mit dem aufgeschraubtem Dichtungsringe R und dem Röhrchen f vermittelt den Wasserzufluſs in den Zwischenraum, welcher von der etwas schwächer als die Bohrspitze ausgeführten Röhre frei gelassen wird. Das Kühlwasser umspült somit die Röhre B, fliefst durch eine Abflachung m (vgl. Fig. 15) an der Bohrspitze in den Hohlraum derselben und durch die Röhre B in den hohlen Setzkopf, von wo das Wasser in ein untergestelltes Gefäfs abgeleitet wird, aus welchem dasselbe durch eine rotirende Pumpe in das Röhrchen f zurückbefördert wird.

Um den Bohrer bequem in die Drehbankachse einstellen zu können, ist der Setzkopf gelenkartig ausgeführt und mittels einer Schraube in die Höhe der Achse zu verstellen. Damit die Bohrspäne leichter mit dem Kühlwasser abfliefsen, wird die Schneidkante der Bohrspitze a, wie aus Fig. 15 zu ersehen ist, in der Mitte bei o eingeschnitten, so daſs die Bohrspäne blofs die halbe Breite der Schneidkante erhalten und folglich kleiner werden. Zur sicheren Rundführung der Bohrspitze erhält dieselbe an dem Rücken der Schneidkante ein besonders eingesetztes hartes Plättchen n.

Beim Hohlbohren einer Spindel o. dgl. wird folgender Arbeitsvor-

gang eingehalten: Vorerst wird durch einen kurzen Spitzbohrer ein Führungsloch von etwa 13mm Tiefe vorgebohrt, alsdann die hohle Bohrspitze *a* eingesetzt, die Röhre *B* angesteckt, welche mit Klauen die Bohrspitze kuppelt, hierauf der Stulpen *D* aufgeschraubt und dann tief gebohrt, während die Pumpe das Kühlwasser, in welchem Soda aufgelöst ist, in beständigem Kreislaufe durch das Bohrloch drückt. Hierauf wird die Wandung des Loches mittels des in Fig. 16 Taf. 13 dargestellten Bohrers *b* glatt gearbeitet. Der Bohrer *b* besitzt eine besonders eingesetzte runde Schneidscheibe *q*; durch Drehung derselben können nach Bedarf andere Theile der Schneidkante arbeiten, weil immer blofs ein Theil von dem Kopfe des Bohrers *b* vorsteht. Zwei besonders eingesetzte harte Stahlplättchen *p* geben dem Bohrer richtige Führung.

Die Bohrung kann auch durch ein Quermesser (vgl. Fig. 14) erweitert und durch einen oder zwei hohle Kolbenfräser von der in Fig. 12 veranschaulichten Form vollendet werden. Bei diesen Werkzeugen erfolgt die Wasserzuleitung umgekehrt wie vorhin von hinten nach vorn; der Abflufs findet am Bohrloche durch eine Scheibe *G* statt, in welcher durch einen passenden Ausschnitt *i* das Wasser nach abwärts geleitet wird, um das lästige Herausspritzen zu vermeiden.

Die Kühlung sowohl, als auch das Reinhalten der Bohrstelle von Spänen tragen wesentlich zur Erhaltung der Schneidkanten bei und gestatten eine nicht unerhebliche Steigerung der Schnittgeschwindigkeit, so dafs die in der angegebenen Quelle gemachte Angabe, wonach die Herstellung eines Bohrloches von 30mm Durchmesser und 565mm Länge und einer Erweiterung von 40mm Durchmesser und 240mm Länge mit einem kurzen Gewindeeinsatze von 60mm Durchmesser in einem stählernen Werkstücke in kaum einer Stunde vollendet wurde, glaubhaft erscheint.

O'Connor's Festigkeitprobirmaschine für Segeltuch u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Bei den meisten der bisher bekannten Festigkeitprobirmaschinen für Gewebe können nur schmälere Streifen derselben untersucht werden, daher also aus dem Gewebestücke erst ein Streifen herausgeschnitten werden mufs. Dafs durch die Schnittränder die Festigkeit des Streifens verringert wird, ist leicht einzusehen und das mit dem Streifen erlangte Ergebnifs kann kaum für die Beurtheilung der Gewebefestigkeit mafsgebend sein, namentlich dann nicht, wenn das Gewebe, wie es bei Segeltuch der Fall, in voller Breite verwendet wird. Für das New-Yorker Schifffahrtsamt der Vereinigten Staaten von Nordamerika ist deshalb von den *Delamater Iron Works* in New-York eine von *O'Connor* angegebene Festigkeitprobirmaschine ausgeführt worden, auf welcher Segeltuchstücke in voller Gewebebreite, also mit den Randleisten, unter-

sucht werden können. Der erforderliche Zug auf das Segeltuch wird dabei durch *Prefswasser* vermittelt und zeichnet sich die Maschine namentlich durch die Einrichtungen zum Festhalten des Gewebes aus. Die gewöhnlichen Klemmvorrichtungen veranlassen meist einen Bruch des Gewebes ganz nahe an der Fassungsstelle bei einer Belastung, welche unter der Tragfähigkeit liegt und eine irrthümliche Festigkeitsangabe bedingt. Aus diesem Grunde findet bei der vorliegenden Maschine ein Festhalten der Gewebeenden durch *Umschlingung von Walzen* statt.

Fig. 10 und 11 Taf. 13 zeigen nach *Engineering*, 1886 Bd. 41 * S. 189 eine Seitenansicht und den Grundrifs der neuen Festigkeitprobirmaschine. Zwei kräftig gebaute Fufsböcke A sind durch Streben A_1 verbunden, wodurch die Führungen für die beiden Walzengestelle B und B_1 gebildet werden. Die Gestelle B und B_1 laufen mit untergelegten Rollen auf den unteren Streben A_1 und werden oben und unten seitlich durch an den Streben A_1 vorstehende Randleisten a geführt. Im linken Bocke A ist der Prefswassercylinder C angeordnet, welcher von einer gewöhnlichen Prefspumpe aus durch das Rohr b bedient wird. An den Tauchkolben C_1 dieses Cylinders ist mittels zwei stellbaren Zugstangen c die Brücke c_1 angehängt, an welche zu beiden Seiten durch in Schneidenlager c_2 fassende Kloben das Walzengestell B angeschlossen ist. In gleicher Weise findet die Verbindung des Walzengestelles B_1 mit der Brücke g statt. Letztere hängt an zwei Schraubenspindeln g_1, deren Muttern in einer Brücke h sitzen und gleichzeitig unter einander durch die Stirnräder j und Kegelräder j_1 von dem Handrade j_2 aus verstellt werden können. Die Kloben h_1 der Brücke h umgreifen die Schneiden i am Hebel D, welcher sich um das Schneidenlager a_1 dreht. Der lange Hebelarm von D steht durch die ebenfalls mit Schneidenlagern ausgerüstete Stange E_1 mit dem Hebel E in Verbindung, auf welchen das Gewicht f mittels eines Rollwagens f_1 verschiebbar ist. Der Rollwagen wird auf dem mit einer Eintheilung versehenen Hebel E durch eine Schnur f_2 bewegt, welche über Rollen f_3 läuft und mittels des Handrades f_4 aufgewickelt wird.

Die besondere Einrichtung der Walzengestelle B und B_1 veranschaulicht Fig. 9 Taf. 13. In jedem Gestelle lagern drei Walzen k, m und l. Die Walzen k und l sind fest, also nicht drehbar, während die Walze m lose drehbar und mit ihren Lagern noch in Schlitzen der Gestellwände senkrecht beweglich ist. Die Walze l trägt eine Klemmplatte s für das Ende des zu untersuchenden Segeltuchstückes, von welcher aus das letztere um die Walzen m und k geschlungen ist. Die Walze l ist auf ihrer unteren Seite noch etwas ausgeschnitten. Beim Anziehen des Segeltuches wird die Walze m entsprechend der Anspannung sich drehen, dabei jedoch auch gehoben, so dafs sie schliefslich fest in den Ausschnitt der Walze l gepreſst wird und eine weitere Drehung durch die Reibung der beiden Walzen nicht stattfindet. Von nun an werden die Enden

des Segeltuchstückes namentlich durch die Reibung desselben an den drei Walzen *k*, *m* und *l* entgegen dem Zuge durch den Prefscylinder gehalten. Der Hebel *D* kann auch ein den Zug vom Prefswassercylinder ausgleichendes Scheibengewicht *G* (Fig. 10) erhalten.

Die Eintheilung des Hebels *E* ist 1525^{mm} lang und erhält 20 Theilstriche. Um also die Beanspruchung (*P*) des untersuchten Gewebestückes auf die Mafseinheit der Breite zu erhalten, hat man das Gewicht (*g*) am Hebel *E* mit der Zahl (*z*) des Theilstriches seines Standes und dem gleichbleibenden Hebelarmverhältnifs (*r*) am Hebel *D* zu multipliciren und durch die Gewebebreite (*b*) zu dividiren, also $P = (g \times z \times r) : b$. Bei der beschriebenen Maschine ist $r = 20$; die zu untersuchenden Gewebestücke müssen eine Länge von 1620^{mm} besitzen.

Kenworthy's Antrieb für Walzenmangen u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Auf der diesjährigen Ausstellung zu Edinburg zeigen *Kenworthy und Comp.* in Oldham eine Walzenmange für Haushaltungen, an welcher besonders der Antrieb bemerkenswerth ist, der sich gleich vortheilhaft wegen des gebotenen *Schutzes* gegen Unfälle und unbefugtes Handhaben auch für manche andere Maschinen, namentlich zu hauswirthschaftlichen Zwecken, empfehlen dürfte.

Wie aus Fig. 8 Taf. 13 zu entnehmen, sitzt das Handrad *A* nicht auf einem am Gestelle festen Zapfen, sondern dasselbe steckt in der Büchse einer am Gestelle befestigten Scheibe *B* und wird in derselben durch einen Lappen *a* erhalten, welcher in eine an der Nabe des Rades *A* eingedrehte Spur greift (vgl. Fig. 7). Die Nabe des Rades *A* bildet am Ende den Trieb *c*, welcher in die innere Verzahnung des Rades *C* greift; an letzterem Rade, welches auf der unteren Walzenachse sitzt, ist gleich das auf das Rad *E* der oberen Walze treibende Rad *D* mit angegossen. Die Scheibe *B* ist mit einem Rande versehen und hüllt mit diesem das Rad *C* so ein, dafs dasselbe gegen Verstopfungen geschützt und ein Erfassen von Fingern o. dgl. unmöglich gemacht ist; auch deckt die Scheibe *B* den Zahneingriff von *c* und *C*. Nach beendeter Arbeit kann der Lappen *a* aufgeklappt und das Handrad *A* nun herausgezogen werden, so dafs auf diese Weise dem spielenden Drehen von Kindern u. A. an der Maschine vorgebeugt ist. (Vgl. *Engineer*, 1886 Bd. 62 * S. 6.)

Nippoldt's Telephonbrücke zum Messen von Erdleitungswiderständen.

Mit Abbildungen.

Das von Dr. *W. A. Nippoldt* in Frankfurt a. M. angegebene und von *Hartmann und Braun* in Frankfurt-Bockenheim ausgeführte Instrument in Taschenformat ist für die Technik bestimmt und soll keinen Anspruch auf gröfste Genauigkeit der Messungen erheben. Ob ein Erdleitungswiderstand zu 25 oder 28 Ohm gemessen wurde, ist von geringer Bedeutung; denn es ist sicher anzunehmen, dafs solche Widerstände innerhalb mäfsiger Zeiträume weit gröfseren Schwankungen unterworfen sind. Von gröfserer Bedeutung als in der Telegraphie ist das zu besprechende Instrument in der *Blitzableitertechnik*. Es ist allgemein anerkannt, dafs hier eine ungenügende Ableitung ein Abspringen des Blitzes von der Leitung leicht ermöglichen kann. Die bemerkenswerthen Versuche *Töpler*'s, über welche in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1884 S. 246 ff. berichtet ist, haben gezeigt, dafs selbst eine Ableitung von wenigen Siemens-Einheiten das Abspringen der hoch gespannten Elektricität unter Verhältnissen nicht verhindern konnte, welche mehr oder weniger auch bei Blitzableitern vorliegen. Diese Versuche haben aber auch gezeigt, dafs ein Abspringen der Elektricität um so weniger stattfand, je besser die Erdleitung beschaffen war. Da also das vorliegende Mefsinstrument besonders bei Blitzableiteranlagen verwendet werden soll, so wurde bei dessen Construction das Hauptaugenmerk auf leichte Handhabung und Tragbarkeit gerichtet. Das Prinzip der Messung ist dasselbe, welches bereits im *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1884 S. 589 erwähnt ist und das *Nippoldt* im J. 1868 zuerst zur Bestimmung der Leitungsfähigkeit von Elektrolyten in Anwendung brachte, d. i. Ausschlufs der Polarisation durch Verwendung von Wechselströmen; dazu tritt an Stelle eines Elektrodynamometers, nach Vorschlag von *Kohlrausch*, ein Telephon. Nach *Nippoldt*'s früheren Untersuchungen vermochten selbst Wechselströme die beiden in die Flüssigkeit tauchenden Elektroden unter bestimmten Verhältnissen zu polarisiren, so dafs im Dynamometer ein Ausschlag entstand, welcher sowohl gröfser, als auch kleiner ausfiel, als er ohne Polarisation hätte sein sollen, je nachdem die Spannung des Elektromotors gröfser oder kleiner war als ein bestimmter mittlerer Werth. Durch Verminderung der Stromdichte an den Elektroden, d. h. durch Vermehrung der Oberfläche der letzteren konnte dagegen die Polarisation innerhalb der Grenzen der Spannung, zwischen denen die Untersuchungen stattfanden, auf einen völlig zu vernachlässigenden Mindestwerth gebracht werden. Da also selbst Wechselströme eine Polarisation der Elektroden von völlig gleichem Metall herbeiführen können, so wird sich, wenn man in den Stromkreis zwei Erdplatten einschaltet, von denen die eine als Hilfsplatte aus

anderem Metalle ist als die Platte, deren Uebergangswiderstand gemessen werden soll, fast stets eine Polarisation bemerkbar machen, welche in einem Elektrodynamometer auch ohne sonstiges Mitwirken einer anderen Stromquelle einen Ausschlag erzeugt, der ein sicheres Messen wesentlich beeinträchtigt. Um so erfreulicher ist es, dafs in dem Telephon Ströme von unveränderlicher Stärke völlig wirkungslos sind.

Um den Apparat so handlich wie möglich zu machen, wurde ein Telephon gewählt, welches möglichst geringe Abmessungen besitzt. Dasselbe ist von *Hartmann und Braun* in Frankfurt-Bockenheim construirt und enthält einen aufgeschnittenen stählernen Flachring, welcher als Magnet dient. Die beiden Polschuhe mit den Inductionsspulen sind nach der Mitte des Ringes verlängert; das ganze Telephon hat, wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, die Form einer flachen, runden Apothekerschachtel und diese Form ist durch das Hinzufügen eines Mefsdrahtes nebst Schleifcontactes und zweier Vergleichswiderstände nicht wesentlich geändert worden.

Fig. 1.

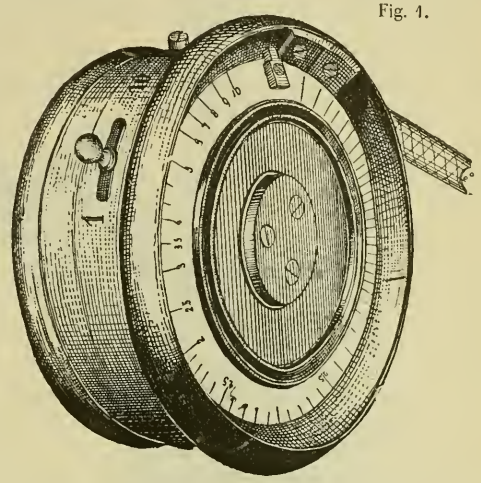
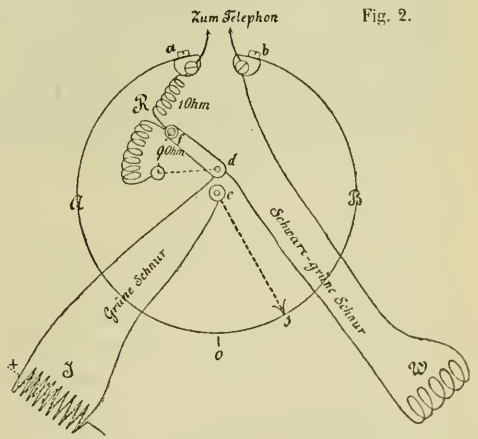


Fig. 2 zeigt nach dem *Centralblatte für Elektrotechnik*, 1886 * S. 160 das Schema des Apparates: *aAOsBb* ist der Mefsdraht der nach *Kirchhoff* abgeänderten *Wheatstone*'schen Drahtcombination, *R* der aus zwei Theilen bestehende bifilare Vergleichswiderstand von 9 bezieh. 1 Ohm, welcher entweder je nach der Stellung des Umschalters *df* vollständig, oder nur mit dem kleineren Theile zu 1 Ohm eingeschaltet wird. An *b* und *d* wird der zu messende Widerstand *W* angelegt; *cs* bedeutet den Schleifcontact, *c* und *d* stehen mit der secundären Spule eines kleinen *Stöhrer*'schen Inductionsapparates in Verbindung, welcher unmittelbar auf einem Trockenelemente angebracht

Fig. 2.



ist. Die letzten beiden Apparate sind in einem zum Umhängen mit Schulterriemen versehenen Ledergehäuse geborgen; ein besonderes Gefach desselben dient zur Aufbewahrung des Telephons mit Drahtbrücke. Von den vier vom Telephon ausgehenden, zu einem kurzen Kabel vereinigten Drähten sind die zwei für den Inductor I bestimmten mit grüner Umklöppelung versehen, während die beiden anderen für den zu messenden Widerstand W schwarzgrün umklöppelt und an den Enden mit Klemmschrauben versehen sind. Die Skala ist an der der Telephonöffnung gegenüber stehenden, um etwa 330° drehbaren Deckscheibe angebracht (vgl. Fig. 1); an dieser ist auch der Schleifcontact befestigt, welcher jedoch nebst dem kalibrirten Mefsdraht zum besseren Schutze im Inneren gelegen ist. Der Zeiger für die Skala befindet sich am Gehäuse, die Ablesung geschieht unmittelbar in Ohm. Die Messungen umfassen bei den Apparaten für den gebräuchlichsten Zweck (Blitzableiter) die Widerstände von 0,1 bis 100 Ohm, während die Bewegung des Schleifcontactes zum Zwecke der leichteren Einstellung noch etwas über diese Grenzen (bis 0,06 bezieh. 150 Ohm) hinausreicht.

Fig. 3.

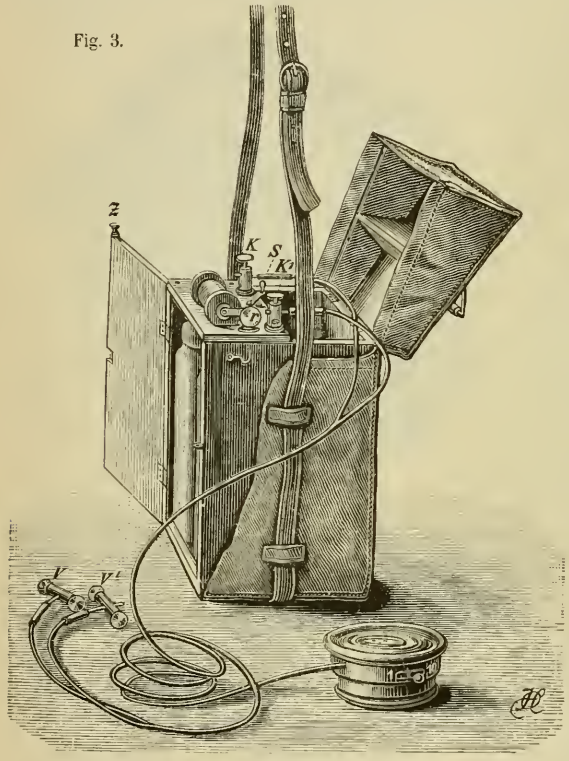


Fig. 1 zeigt die Ansicht der Telephon-Mefsbrücke und Fig. 3 den ganzen Apparat mit für den Zugang zu den Trockenelementen geöffneter Seitenthür Z, wie er sich in dem Augenblicke dem Beschauer darstellt, in welchem die aus der vorderen Tasche herausgenommene Mefsbrücke mit ihren vier Drahtenden einerseits bei K und K_1 an den Inductionsapparat Sr, andererseits mit den Klemmen V und V_1 an den zu messenden Widerstand angelegt werden soll.

Die Gicht am Rundschachtofen oder Einfluſs der Gichtapparate auf Ofengang und Metallverflüchtigung; von C. A. Hering.

Mit Abbildungen.

Für jeden Hochofenbetrieb ist die Einrichtung der Gicht von sehr bedeutendem Einflusse auf den Schmelzgang wie auf den Schmelzerfolg. Bei den Eisenhochöfen kommen fast nur die Gase, welche als Brennstoff verwendbar sind, in Betracht und der sich ergebende Flugstaub hat eine untergeordnete Bedeutung; bei den Hochöfen der Metallhütten finden die Gase dagegen nur in sehr seltenen Fällen, wie z. B. in Mansfeld, Verwendung als Brennstoff, während hier der Flugstaub und die Metalldämpfe von Werth sind.

Welch hohe Bedeutung die Condensation bei den Bleihütten hat, geht recht aus den Darlegungen hervor, welche *Freudenberg* (vgl. 1882 245*333) gemacht hat. Ich habe bereits im März 1875 in meiner Schrift: „*Eine neue Verfahrungsart statt des periodischen Abstechens . . .*“ die Einrichtung von Flugstaubkammern derart empfohlen, dafs dieselben aus hohen Kanälen bestehen sollten, weil meine Erfahrungen dahin gingen, dafs weite Kammern wohl für die Ablagerung des Flugstaubes, weniger aber für die Niederschlagung metallischer Dämpfe geeignet sind. Durch die besondere Einrichtung, welche ich meiner Condensationsvorrichtung gab, in Folge dessen der Rauch in einer Schlangenlinie sich hindurchbewegen mufs, wird der Vortheil der Flächenwirkung mit dem der verringerten Zuggeschwindigkeit für die bessere Condensation erzielt. Der ausfallende Flugstaub liegt ganz aufserhalb der Zugbewegung, kann also nicht aufgewirbelt und wieder fortgerissen werden und läfst sich während des Betriebes bequem aus den Kanälen entfernen.

Wie nothwendig es nun auch ist, gute Condensationsvorrichtungen anzubringen, ebenso wichtig, ja vielleicht noch viel wichtiger erscheint es mir, von vornherein die Einrichtungen danach zu treffen, dafs aus den Oefen so wenig als möglich von dem auszubringenden Metalle verflüchtigt werde, und so habe ich in dieser Richtung bei Schachtöfen Beobachtungen angestellt, inwieweit auf diese Verflüchtigung die Art des Gichtverschlusses Einfluſs übt. Im Nachstehenden will ich nun meine Ansichten darlegen, wie sich die in ihrer Einrichtung wesentlich von einander verschiedenen Gichtapparate in angegebener Hinsicht verhalten.

Eine Metallverflüchtigung überhaupt wird begünstigt durch: 1) hohen Gebläsedruck, 2) stofsweise Wirkung des Gebläses, 3) feine pulverförmige Beschaffenheit der Beschickung, 4) sehr starken Zug an der Gicht, 5) zu heifsen Ofengang, 6) zu enge Gicht, 7) zu geringe Ofenhöhe, 8) zu grobes Aggregat der Beschickung und 9) anormalen Ofengang.

Diese Umstände möglichst in ihrer Wirkung zu beschränken, hängt nun theils von der Ofenführung, theils von der Ofenconstruction ab.

Die Gichtapparate oder Gichtverschlüsse, welche bei den Metallhochöfen in Anwendung kommen, sind meist sehr einfache Constructionen, wenn die Gichtgase nicht als Brennstoff verwerthbar sind, von denen ich die praktisch am meisten angewendeten in Nachstehendem einer Besprechung unterziehen will.

Fig. 1 stellt einen senkrechten Schnitt, Fig. 2 einen wagerechten Schnitt eines Apparates (nach *Langen*) dar, welcher früher auf vielen Hütten in Anwendung stand. Die Beschickung wird in den Trichter *a* um die Glocke *c* ringförmig gleichmäſsig vertheilt und durch Heben der Glocke in den Cylinder *b* herabgelassen, aus welchem sie in den Ofenschacht *g* herabrutscht. Die Gase treten aus dem Schachte *g* in den Fangraum *f* zwischen Ofenwandung und Beschickungsapparat *a* und *b* aus und werden durch den Kanal *d*, der natürlich auch ein eisernes Rohr sein kann, zur Flugstaubkammer abgesaugt.

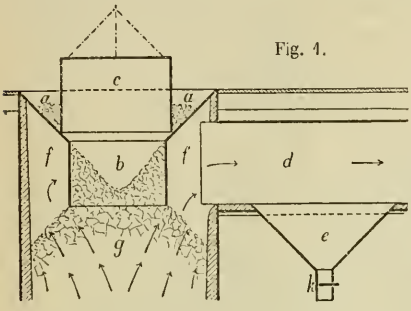


Fig. 1.

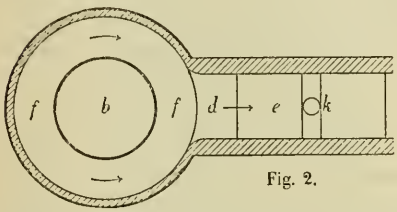


Fig. 2.

Dieser Apparat hat sehr viele und bedeutende Mängel. Der Austritt der Gase aus dem Ofenschachte erfolgt in den schmalen ringförmigen Raum *f* zwischen Ofenschachtmauer und Beschickungscylinder, sonach ist die Austrittsfläche im Verhältnisse zur Gichtfläche, d. h. zum oberen Querschnitte des wirksamen Ofenschachtes, sehr klein und zwar meist weniger als die Hälfte. In Folge dessen werden die Gase aus den Zwischenräumen der Beschickung mit einer verhältnifsmäfsig hohen Spannung heraustreten, gewissermafsen herausgepreſst, so dafs alle leichten feinpulverigen Theile der Beschickung zur Flugstaubbildung leicht veranlafst werden.

Erfahrungsgemäfs ist auch der Flugstaubfall und die Metallverflüchtigung bei Anwendung dieser Apparate, besonders wenn man einen wesentlichen Theil der Beschickung in Schlieg- oder Pulverform hat, ganz bedeutend und führt nicht nur zu nachtheiligem Schmelzbetriebe, sondern zumal zu grofsem Metallverluste. Um einen Theil des schwersten Flugstaubes sogleich wieder verfügbar zum Schmelzen zu bringen, ordnet man unmittelbar hinter dem Ofen in der Sohle des Gasabführungskanales Flugstaubtrichter *e* an mit Ablafsrohr *k*, so dafs man jederzeit während des Betriebes hier den Flugstaub ausräumen kann.

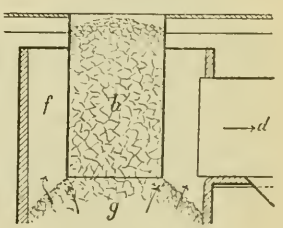
Ein zweiter Nachtheil ist der, daſs der Gasstrom innerhalb der Schmelzsäule von der Schmelzzone an nicht gleichmäſsig über den ganzen wirksamen Querschnitt vertheilt, sondern zumal bei lebhaftem Zuge mehr an der Ofenumwandung nach dem ringförmigen Gasfange zu emporsteigt, während ein kegelförmiger Theil in der Beschickung (in Fig. 1 bei *g* angedeutet) von dem aufsteigenden Gasstrome fast gar nicht durchdrungen wird. Demnach wird sowohl die Condensation innerhalb des wirksamen Ofens, als auch die Wärmeabgabe an die Beschickung und die Vorbereitung der Beschickung im Ofenschachte ganz wesentlich benachtheiligt; dies sind Umstände, welche bei Construction einer Ofengicht in erster Linie zu beachten sind.

Ein weiterer Nachtheil tritt bei diesem Gichtapparate ein, wenn die Schmelzpost von sehr verschiedener Beschaffenheit ist, da bei dem Niedergehen der Gichten in dem Augenblicke, wo dieselben den Gichtcylinder verlassen, also aus einem engeren in einen weiteren Raum übergehen, ein Rollen und Auflockern stattfindet. Es werden die gröberen Stücke nach der Ofenwandung zu rollen, während die pulverförmigen Theile zum Vorrollen einerseits wie zur Verflüchtigung andererseits veranlafst werden; ersteres verursacht einen für den Schmelzgang sehr störenden Rohgang, letzteres Metallverluste.

Schliefslich kann dieser Apparat noch besondere Gefahren mit sich bringen und zwar dann, wenn der Betrieb Gase liefert, welche an sich brennbar bezieh. explodirbar sind. Im Mansfeldschen sind die Gase der Hochöfen in Folge des hohen Brennstoffverbrauches und der grofsen Ofenhöhe bereits als Heizmaterial verwendbar und werden als solche zur Winderhitzung bezieh. zur Dampfkesselfeuerung verwendet. Diese Gase enthalten 14 bis 16 Vol.-Proc. Kohlenoxyd. Es mufs also, wenn man die Gase zu Heizzwecken nicht verwenden will, der Betrieb so geleitet werden, daſs die Gase entweder nicht brennbar sind, oder wenn dies nicht erreichbar, daſs die Gase durch sofortige Zuführung von Luft gleich bei der Gicht und zwar in solchem Mafse verdünnt werden, daſs die Gase nicht mehr brennbar sind, oder man mufs Vorkehrung treffen, daſs eine Entzündung der Gicht nicht stattfinden kann.

Der Gichtapparat bei den Mansfelder Oefen ist den besten Constructionen der Gasfänge bei Eisenhochöfen ganz ähnlich. Der in Fig. 3 skizzirte *Pfort*'sche Gichtapparat, welcher jetzt auf den Freiberger Hütten in Anwendung ist, zeichnet sich durch grofse Einfachheit aus. Die Beschickung wird abwechselnd mit dem Brennstoffe schichtenweise in den Cylinder *b* gestürzt (in Freiberg bei der Bleierzarbeit z. B. auf 1^{hl} Kokes zuerst 1^{hl} geröstete Bleierzbeschickung und dann 1^{hl} unreine Schlacke u. s. f. in dieser Reihenfolge). Dieser Cylinder *b*

Fig. 3.



muſs, da nur die Beschickung den Austritt der Gase zur Gicht verhindert, mindestens $1^m,5$ lang sein. Die übrigen Verhältnisse sind genau so wie bei dem vorher beschriebenen Apparate; jedoch kann vielleicht der Nachtheil hier noch besonders hervorgehoben werden, daſs so lang der Cylinder *b* ist, um ebenso viel die wirksame Ofenhöhe verkürzt wird, oder, was noch mehr sagen will, um ebenso viel die ganze Schachtofenhütte höher gebaut werden muſs, was für eine bestimmte wirksame Ofenhöhe die Anlagekosten nicht unwesentlich vertheuert. Die Flugstaubbildung und die Vorbereitung der Beschickung im Ofen findet unter ganz denselben ungünstigen Bedingungen statt wie bei dem vorigen Apparate.

Der Gichtapparat (*Parry*'sche Trichter) Fig. 4 ist wohl am verbreitetsten. Die Beschickung wird in den Trichter *a* gestürzt, dessen Oeffnung zum Ofen durch einen Kegel a_1, welcher sich in Leitstangen bewegt, verschlossen wird. Der Kegel a_1 läſst sich sowohl in den Ofen hinabsenken, wie von der Trichteröffnung aus in die Höhe ziehen, so daſs man die Materialien nach Bedarf mehr nach der Ofenachse oder mehr nach den Ofenwandungen hin abrollen lassen kann. Unter allen Umständen findet auch hier ein schädliches Rollen der Beschickung statt; dagegen hat dieser Apparat vor den beiden oben beschriebenen den Vortheil, daſs der Gasaustritt aus der Schmelzsäule über einen viel breiteren Querschnitt erfolgt, so daſs also hier entschieden viel weniger Flugstaub fallen wird als bei den vorhergehenden Apparaten. Es fällt auch hier der todte Beschickungskegel ganz weg.

Fig. 4.

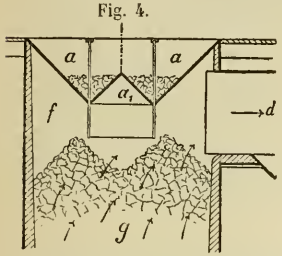


Fig. 5.

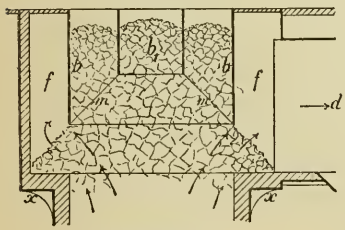


Fig. 6.

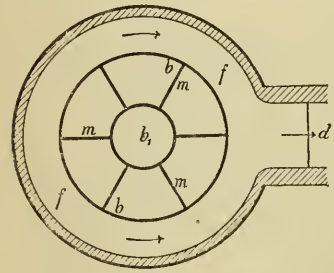


Fig. 5 und 6 stellen einen von mir angegebenen Gichtapparat dar, wie ich solchen in meiner oben erwähnten Schrift empfohlen habe. Es sind hier zwei Gichtcylinder *b* und b_1 durch radiale Querwände *m* mit einander verbunden und zwar derart, daſs jeder dadurch begrenzte Raum gewissermaſsen eine selbstständige Gicht für eine darunter befindliche Gebläseform bildet, während der mittlere Cylinder besonders für den Fall dient, wenn man den Brennstoff oder überhaupt irgend einen Stoff regelrechter in die Mitte setzen will. Unterhalb der Gichtcylinder tritt bei *x* eine plötzliche Verengerung des Ofenschachtes ein, so daſs der Durchmesser des Cylindermantels *b* gleich ist dem lichten Durchmesser des oberen Theiles des wirksamen

Ofenschachtes. In Folge dessen wird sich auf den Absatz bei x bei dem ersten Füllen des Ofens Material aufsetzen, das während der ganzen Ofendauer liegen bleibt und gewissermafsen als Gasfilter dient. Die Beschickung kann während des Niedergehens beim Verlassen des Cylinders b nicht mehr nach der Schachtwandung hin rollen, sondern mufs immer senkrecht niedergehen. Es ist hiermit der oben besprochene Nachtheil des Verrollens und Verblasens von feinen Erztheilen vermieden. Während also diese Einrichtung gewisse Vortheile, namentlich vor den Apparaten Fig. 1 und 3 besitzt, hat sie immerhin noch den Nachtheil des zu engen Austrittes der Gase in den Gasfang f, also einer doch noch zu grofsen Metallverflüchtigung.

Dafs der obere Theil des Ofens auch ohne den äufseren Vorsprung construirt werden kann, ist selbstredend, so dafs der Schachtmantel von unten bis zum Gichtboden gleichmäfsig sich kegelförmig verläuft.

Der Gichtverschlufs, welcher in Fig. 7 veranschaulicht ist, weist dagegen ganz andere Einrichtung auf.[1] Mit der Beschickung kommt derselbe in gar keine Berührung, sondern er ist nichts weiter als ein einfacher Gasfang-Gichthut. Der Apparat besteht also darin, dafs der Blechmantel des Ofenschachtes (welcher auch ausgemauert werden kann) um etwa 2^{m} in die Höhe fortgesetzt ist und dafs vom Gichtboden aus eine Thür q in demselben sich befindet, durch deren Oeffnung das Aufgichten erfolgt. Dasselbe geschieht am besten in der Weise, dafs über der Ofengicht das Schienengeleise n, auf denen der Gichtwagen w läuft, ins Ofeninnere fortgesetzt ist, so dafs der Gichtwagen über die Ofenmitte gefahren und dort entladen wird. Durch entsprechende Einrichtung des Gichtwagens ist es hier ebenso gut möglich, aufzugichten, wie man will, da ja der Gichtwagen den Aufgichtapparat ersetzt. Diese Einrichtung der Gicht hat gegenüber den vorbeschriebenen entschiedene Vortheile, zunächst grofse Uebersichtlichkeit und leichte Beaufsichtigung der Gicht. Die Gichtgase entweichen aus der Beschickung ganz gleichmäfsig über dem gesammten Gichtquerschnitte, sonach mit der geringsten Spannung.

Fig. 7.

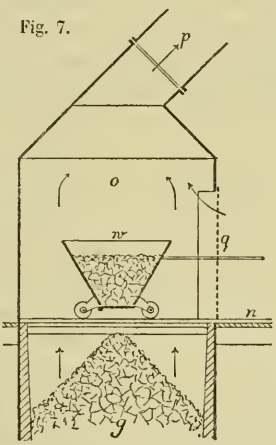
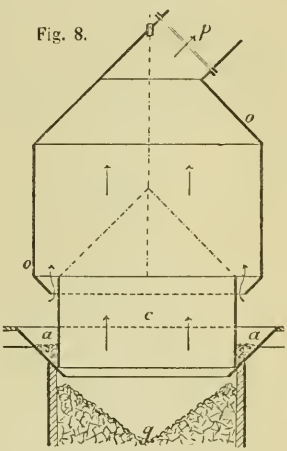


Fig. 8.

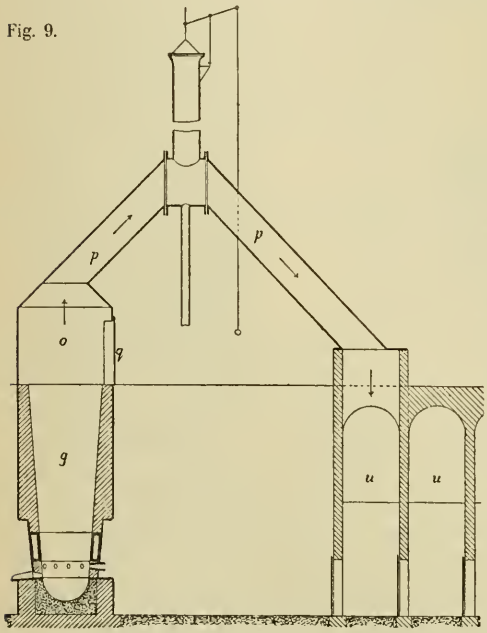


[1] Aehnliche Einrichtung findet sich auf der Kgl. Friedrichshütte bei Tarnowitz, vgl. *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1884 * S. 89.

In Folge dessen muſs auch hier die kleinste Menge an Flugstaub fallen; aber auch der Metallverflüchtigung wird dadurch vorgebeugt, daſs die gesammte Beschickung condensirend wirkt durch die möglichst groſse Berührung und Abkühlung. Aus der gröſseren Abkühlung folgt dann auch noch eine bessere Ausnutzung der Wärme für den Zweck der Arbeit. Die entweichenden Gase und Dämpfe werden hier mit wesentlich niedriger Temperatur entweichen als bei allen vorbesprochenen Gichtapparaten, so daſs also hier eine Brennstoffersparniſs ebenso wohl als ein höheres Metallausbringen erzielt wird. Ferner ist einleuchtend, daſs hier die wirksame Ofenhöhe von der Gebläseform bis so zu sagen zum Gichtboden gerechnet werden kann, jedenfalls der geringste Verlust an wirksamer Höhe stattfindet. Endlich ist hier jede Explosionsgefahr durch Entzündung der Ofengase vermieden, da die Gicht nicht geschlossen, sondern offen ist und durch den freien Luftzutritt eine derartige Verdünnung der Ofengase eintritt, daſs eine Explosion ganz undenkbar erscheint.

Es sei hierzu noch bemerkt, daſs die Abführung der Ofengase womöglich nicht sogleich über der Gicht seitlich stattfinde, sondern besser nach oben, damit der emporgeblasene Flugstaub nicht sogleich aus dem Bereiche des Ofens geführt werde, sondern leichter auf die Gicht zurückfallen kann. Auf der alten, der Mitterberger Gewerkschaft gehörigen Hütte zu Mühlbach hatte man die Einrichtung ähnlich Fig. 1 getroffen und bei der Verschmelzung der Kupfererze, welche theils aus Graupen, theils aus Schliegen bestanden, wurde mehr als die gesammte Masse der Schliege an Flugstaub und zwar 16 bis 18 Procent des Erzvorlaufens gewonnen, von dem aufserdem wegen der ganz ungenügenden Flugstaubkammer noch überdies ein grofser Theil verloren ging. Auf der von mir neu erbauten Hütte dieser Gewerkschaft traf ich die Einrichtung Fig. 9 und erzielte damit den erwarteten Erfolg. Der Flugstaubfall verminderte sich bis auf etwa 2 Procent des Erzvorlaufens und ebenso wurden die oben angeführten Vortheile dieser Gichteinrichtung festgestellt. Die Ofengase treten

Fig. 9.



also hier aus der Schmelzsäule zunächst in den weiten Gichthut *o* und werden durch die Gichtgasleitung *p* in die Flugstaubkammer *u* gesaugt.

Der Gichtapparat Fig. 8[2] bildet gewissermaſsen ein Zwischenglied zwischen den Apparaten Fig. 1, 3, 4, 5 und dem Apparate Fig. 7 und vereinigt in sich all die angegebenen Vortheile jener Apparate; nur ist er in der Anschaffung theurer.

Bei beiden Apparaten Fig. 7 und 8 ist es von Wesenheit, daſs man den Fassungsraum des Hutes und besonders den Durchmesser möglichst weit macht, wenn man die Flugstaubbildung beschränken will, da durch den weiteren Raum die Geschwindigkeit der abziehenden Gase entsprechend abnimmt und daher alle schwereren Theilchen, also gerade die werthvollsten, unmittelbar wieder auf die Gicht zurückfallen. Die Beschickung wird hier also in den Trichter *a* gestürzt, aus welchem sie durch Emporziehen des Cylinders *c* in den Ofenraum gelangt. Die Gase entweichen aus dem ganzen Gichtquerschnitte gleichmäſsig durch *c*, ziehen in den erweiterten Hut *o* und werden durch das Rohr *p* zur Flugstaubkammer fortgeführt.

Wenn nun die beiden letzten Arten der Gichtverschlüsse (Fig. 8 und 9) die vollkommensten für unsere Zwecke sind und der in Fig. 7 dargestellte Apparat keineswegs etwas Neues bietet, sondern die älteste Art der Gichteinrichtung darstellt, so könnte man sich wundern, warum man überhaupt von der einfachen Gicht zu so umständlichen Einrichtungen gelangt ist? Es ist dies doch sehr zu entschuldigen. Das Aufgichten der Materialien erfordert die gröfste Gewissenhaftigkeit des Personals, sonst kann man gewaltige Störungen im Betriebe erleiden, und da man sehr oft mit unzuverlässigen Arbeitern zu rechnen hatte, so suchte man durch besondere Constructionen der Gichtapparate das bei einem vielförmigen Rundschachtofen erforderliche, ringsum gleichmäſsige Beschicken in einer Weise zu bewirken, daſs die Zuverlässigkeit der Arbeiter weniger beansprucht wird. Dies vollständig zu erreichen, ist aber doch nicht möglich. Ich weiſs, daſs die Nachtheile, die man durch jene Apparate erleidet, sehr bedeutende sind und oft nicht genügend erwogen werden, besonders wenn man den Gehalt der Erze nach dem schlieſslichen Ausbringen berechnet und keine gewissenhafte chemische Nachprüfung übt.

Es kann sonach für die Gicht der Schachtöfen empfohlen werden, die Gicht möglichst weit zu machen, über der Gicht einen grofsen, möglichst weiten Gichthut anzubringen, durch welchen die Gase nach oben und zwar mit geringer Geschwindigkeit abziehen können, um dergestalt den *gröfsten Theil der Condensation der Metalldämpfe und des Flugstaubes durch die Gichteinrichtung selbst zu bewerkstelligen.*

---

[2] Diesen Apparat construirte ich zuerst im J. 1882 für die Mitterberger Gewerkschaft. Ein sehr ähnlicher Gichthut ist von *Mucco* und *Schrader* in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1885 * S. 215 empfohlen worden.

Entfernung von Arsen bei der Kupfergewinnung aus Pyriten in der Nähe der Gruben.

Der Erfolg des *Henderson*'schen Verfahrens zur Aufarbeitung von Pyriten mit Nutzbarmachung von Schwefel, Kupfer, Eisen und edeln Metallen hängt namentlich von einer guten Verwerthung des Schwefels ab. Es kann daher dieser Prozefs nicht in der Nähe der Grube selbst ausgeführt werden. In Spanien wird das Erz gewöhnlich in offenen Haufen verbrannt. Zuerst werden mehrere 4 bis 5^m hohe Kamine errichtet, welche unten durch Luftkanäle mit einander in Verbindung stehen. Um diese Kamine werden dann Pyritstücke aufgehäuft, so dafs sich eine Pyramide bildet, welche aufsen mit Pyritstaub bedeckt wird. Die Haufen werden durch brennendes Holz in den Luftkanälen entzündet, wobei Schwefligsäuregas durch die Kamine in die Luft entweicht. Durch diese Verbrennung wird nicht aller Schwefel aus den Pyriten entfernt. 2 bis 8 Proc. Erz bleiben sogar völlig unverändert. Das Arsen wird gröfstentheils zu Arsenigsäure oxydirt, welche theilweise sublimirt und sich als weifser Anflug aufsen an den Haufen bemerkbar macht. Oft setzt sich auch Arsensulfid aufsen auf den Haufen ab. Da dasselbe aber beim Auflösen der gebrannten Erze in Wasser sich nicht löst, ist es für die Kupferherstellung nicht nachtheilig.

Die Laugen, welche durch Behandlung des gebrannten Erzes mit Wasser gewonnen werden, enthalten neben Kupfer, Eisenoxydulsulfat und freier Säure auch Eisenoxydsulfat, welch letzteres denselben eine braune Farbe verleiht. Die Arsenigsäure wird durch das im gebrannten Erze vorhandene Eisenoxyd oder auch durch Ferrisulfat in Eisenoxydarsenit, $F_2O_3.As_2O_3$, umgewandelt und als solches in der freien Säure gelöst. Bei der Fällung des Kupfers durch Eisen wird dann das Arsen erst, nachdem das meiste Kupfer aus der Lauge entfernt ist, im letzten Fällbottich als Eisenoxydularsenit gefällt. Auf diese Weise wird nur ein geringer Theil des Kupfers verunreinigt und selbst dieses läfst sich durch Waschen ziemlich rein erhalten. Die letzten Spuren von Eisenoxyd- oder Oxydularsenit aus Kupfer lassen sich durch Behandlung mit Säuren entfernen.

Da sich Kupfersulfid bedeutend leichter oxydirt als Eisensulfid, so behandelt man an verschiedenen Orten die Pyrite mit oxydirenden Lösungen, wie Eisenoxydsulfat, welche das Kupfer als Sulfat in Lösung bringen. Dadurch wird die Verunreinigung der Luft durch solch grofse Mengen Schwefligsäure, wie sie beim anderen Verfahren entstehen, vermieden. Der Arsengehalt der Pyrite verursacht beim Arbeiten nach diesem Verfahren keine Schwierigkeiten, da gar kein Arsen in Lösung geht. Auch bei langsamer Oxydation des Kupfersulfides durch Liegenlassen der Pyrite in mit Luftkanälen durchzogenen Haufen und zeitweiligem Auslaugen erhält man von Arsen völlig freie Kupferlaugen.

Es ist auch versucht worden, die erwähnten Verfahren nach einander zu benutzen. In diesem Falle aber kann das Arsen der Pyrite grofse Schwierigkeiten verursachen. Gewöhnlich läfst man die Pyrite in Haufen, welche man mit Eisenoxydsulfatlösung übergiefst, liegen. Es ist aber sehr schwierig, die Oxydation so zu leiten, dafs das Erz nicht anfängt, zu brennen. An den Stellen der Haufen, wo dies eintritt, mufs durch Verstopfen der Luftkanäle und durch Uebergiefsen mit Wasser die Oxydation gemäfsigt werden. Dadurch aber wird die Bildung von Arsenigsäure begünstigt, und da dieselbe durch die geschlossenen Kanäle nicht entweichen kann, setzt sie sich an kälteren Stellen in den Haufen wieder ab. Wenn brennende Pyrite mit Wasser behandelt werden, so bildet sich Schwefelwasserstoff, welcher auf das gebildete Kupfersulfat wirkt und dasselbe wieder in unlösliches Sulfid umwandelt. Beim Auslaugen des so oxydirten Erzes erhält man Lösungen, welche neben Kupfersulfat und Eisenoxydulsalzen gewöhnlich Arsenigsäure enthalten. Da der Rückstand aus Eisensulfid besteht, gehen nicht wie bei der freien Verbrennung des Erzes Eisenoxydsalze in Lösung, mit denen sich die Arsenigsäure zu Arsenit verbinden könnte. Das Arsen bleibt daher als freie Arsenigsäure und fällt bei Behandlung mit Eisen zu gleicher Zeit mit dem Kupfer als metallisches Arsen nieder. Dasselbe läfst sich durch Waschen mit Salzsäure oder Wasser wie auch durch Glühen nur unvollkommen entfernen und es entsteht ein Arsen haltiges minderwerthiges Kupfer. Die Ursache hiervon ist also künstlich gehinderte Verbrennung in den Haufen.

H. B. Fulton schlägt im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 296 zur Entfernung von Arsenigsäure aus Kupferlösungen Filtration durch Wasser haltiges Eisenoxyd vor. Auch durch Zusatz von Eisenoxydsulfatlösung oder Mischung der Arsen haltigen Laugen mit solchen von gebranntem Erz erhaltenen machen das Arsen unschädlich. Alle diese Mittel haben die Umwandlung von Arsenigsäure zu Eisenoxydarsenit zur Folge, welches, da es verhältnifsmäfsig leichter zu entfernen ist, weniger Schwierigkeiten verursacht. Die Arsenigsäure haltigen Laugen müssen auf obige Weise vor der Zugabe von Eisen behandelt werden, da sonst Arsen haltiges Kupfer gefällt wird.

Die Entfernung von Arsen aus Kupfer kann auf nassem oder auf trockenem Wege erfolgen. Die Reinigung auf nassem Wege beruht auf der Löslichkeit von Arsensulfid in Polysulfidlösungen: Das Kupfer wird durch Erhitzen mit Natriumsulfat und Kohle in Kupfersulfid umgewandelt, dann mit Natriumpolysulfidlösung behandelt und nachher mit Wasser gewaschen. Durch Rösten des so erhaltenen reinen Kupfersulfides erhält man Kupferoxyd, welches etwa 60 Proc. Kupfer enthält. Bei dem Verfahren auf trockenem Wege wird das Kupfer mit Schwefel haltigem Mineral gemischt, so dafs es etwa 40 bis 45 Proc. Kupfer enthält. Nach dem Verfahren von *Manhès* und *David* (1884 254 * 481) läfst sich in

einem den Bessemerbirnen ähnlichen Apparate unter Durchpressen von Luft daraus in einer Hitze Kupfer von 98 Proc. Gehalt herstellen. Arsen wie auch Antimon verflüchtigen sich. Die Kupferherstellung nach einem dem Bessemerprozesse ähnlichen Verfahren wurde schon seit langer Zeit versucht, scheiterte aber gewöhnlich durch die schnelle Zerstörung der Ausfütterung der Apparate. *Manhès* und *David* haben diese Schwierigkeit durch Benutzung eines möglichst Kieselsäure haltigen Fütterungsmaterials überwunden; ihr Verfahren ist in England von *Vivian und Söhne* in Swansea eingeführt. Auch durch elektrolytische Abscheidung läfst sich Kupfer von Arsen reinigen. (Vgl. 1885 258 34.)

Neuere Apparate und Verfahren für chemische Laboratorien.

(Patentklasse 42. Fortsetzung des Berichtes Bd. 260 S. 215.)

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

E. Spandau in Magdeburg (*D. R. P. Nr. 35486 vom 25. September 1885) verwendet zur *Entnahme von Durchschnittsproben* zu Zwecken der Betriebsaufsicht Gefäfse, welche in bestimmten Zeitabschnitten selbstthätig gefüllt werden. Zu diesem Zwecke ist der Schwimmer *B* (Fig. 1 Taf. 14) innen mit einer Röhre versehen, damit sich derselbe lose auf der Stange *C* zwischen den Stellringen *E* und *D* bewegen kann. Ist der Behälter mit der fraglichen Flüssigkeit gefüllt, so hebt der Schwimmer den um die Achse *r* drehbaren Hebel *F*, durch die Verbindungsstange *G* die übrigen Hebel *H* und die durch Gelenkstangen *e* damit verbundenen Schieber *s* (vgl. Fig. 2 Taf. 14), so dafs sich das Gefäfs *J* mit der Flüssigkeit füllt. Eine zweite Probe erhält man beim Ablassen der Flüssigkeit aus dem Behälter durch Anschlagen des Schwimmers an den Stellring *D*.

Zur *Bestimmung des specifischen Gewichtes von Gasen* verbindet *F. Lux* in Ludwigshafen (*D. R. P. Nr. 35430 vom 23. Oktober 1885), wie aus Fig. 3 Taf. 14 zu entnehmen, das auf dem einen Ende eines Doppelhebels *D E* befestigte Gefäfs *A* mit einer der Drehbewegung des Hebels folgenden Zu- und Ableitung für den zu wägenden Gasstrom. Besteht der durch Schlauch B_1 und das innere Rohr *B* eingeführte, durch das Rohr *C* und den Schlauch C_1 abfliefsende Gasstrom aus reinem Wasserstoffe, so wird die Skala für den Zeigerarm *E* derart angeordnet, dafs der Zeiger das specifische Gewicht von 0,07 auf der Skala *F* anzeigt. Läfst man dann gewöhnliche Luft anstatt des Wasserstoffes durchströmen, so ist der Punkt der Skala, auf den der Zeiger *E* jetzt hinweist, mit der Zahl 1 des specifischen Gewichtes der gewöhnlichen Luft zu bezeichnen und hiernach die Skala zwischen diesen beiden Festpunkten und darüber hinaus leicht einzutheilen.

Soll demnach beispielsweise *Leuchtgas* in Bezug auf sein specifisches Gewicht ohne Unterbrechung geprüft werden, so braucht man nur einen

Theil des von der Erzeugungsquelle kommenden Stromes stetig durch das Gefäfs *A* streichen zu lassen, um aus dem Stande des Zeigers *E* auf der Skala *F* das specifische Gewicht bezieh. die Schwankungen desselben ablesen zu können. Ebenso werden die specifischen Gewichte tropfbarer Flüssigkeiten, z. B. von *Alkohol*, bezieh. Schwankungen derselben stetig auf der Theilung angezeigt, wenn man einen Theil der Flüssigkeit auf dem Wege von ihrer Erzeugungsquelle nach der Sammelstelle beständig durch das Rohr *B* in das Wägegefäfs *A* ein- und durch Rohr *C* wieder aus demselben ausführt.

Das *Thermometer für Temperaturen bis 800°* von *J. Murrie* in Glasgow (*D. R. P. Nr. 32903 vom 18. Februar 1885) beruht darauf, dafs eine unter Druck befindliche Flüssigkeit eine andere zusammenpressen mufs. Der eiserne Behälter *a* (Fig. 4 Taf. 14) ist ganz mit Quecksilber gefüllt oder enthält aufserdem Wasser o. dgl. Das mit dem die Theilung tragenden Glasrohre *c* verbundene Metallrohr *d* taucht unten in das Quecksilber. Sobald der Behälter *a* der Wärme ausgesetzt wird, beginnt das darin enthaltene Quecksilber sich auszudehnen und in der Glasröhre *c* aufwärts zu steigen. Der der Ausdehnung entgegenwirkende Druck ist bis zu etwa 315° verhältnifsmäfsig gering und gerade ausreichend, um dem Quecksilber zu gestatten, sich gleichförmig oder nahezu gleichförmig auszudehnen. Bei etwa 315° fängt das Quecksilber an, sich in stärkerem Verhältnisse auszudehnen; aber diese Ausdehnung kann nicht stattfinden, ohne gleichzeitig eine entsprechende Veränderung des Flüssigkeitsdruckes im Behälter *h* hervorzurufen, bis schliefslich der Apparat dem Drucke nicht mehr zu widerstehen vermag. — Ob es möglich ist, auf diese Weise hohe Wärmegrade zu messen, erscheint sehr zweifelhaft.

Nach einem anderen Vorschlage *Murrie*'s (*D. R. P. Nr. 34619 vom 5. März 1885) sollen für *Thermometer zur Messung hoher Temperaturen* hohe Säulen von Quecksilber und anderen Flüssigkeiten angewendet werden, um den Siedepunkt zu erhöhen. Von der Kugel *B* (Fig. 5 Taf. 14) des einfachen Thermometers bis zum oberen geschlossenen Ende *C*, welches als Hohlraum ausgebildet ist, läuft eine feine Bohrung. In die Kugel *B* und das Rohr *D* wird Quecksilber eingeführt, bis dasselbe den Nullpunkt der Theilung erreicht hat, wobei die Kugel der Temperatur von schmelzendem Eise ausgesetzt wird. Die Länge des Rohres vom Boden der Kugel *B* bis zum Nullpunkte beträgt, der Eintheilung der Skala entsprechend, etwa 62^{cm}. Der obere Theil des Rohres *D* sowie der Hohlraum *C* sind mit Luft oder einem Gase angefüllt, welches beim Steigen der Quecksilbersäule verdichtet wird und durch den erhöhten Druck den Siedepunkt der Quecksilbersäule erhöht.

Nach einem weiteren Vorschlage ist das lange, senkrechte Rohr aus zwei Theilen zusammengesetzt. Der obere Theil A_2 (Fig. 6 Taf. 14) besteht aus starkem Glase, während der untere Theil A_1 aus gleichem

Material oder aus Metall hergestellt werden kann. Dieser Theil ist mit einem Metallstücke *P* verbunden, auf welches die Kugel *B* und die Schutzhülse *H* geschraubt werden. Der Hohlraum zwischen *B* und *H* steht mit einem langen, senkrechten Seitenrohre *Q* in Verbindung, welches in beliebiger Höhe mit Quecksilber angefüllt ist. Bei dieser Einrichtung wird der Druck im Inneren des Gefäfses *B* durch den Druck der Quecksilbersäule im Seitenrohre *Q* ausgeglichen. Das obere Glasrohr A_2 wird durch ein äufseres Rohr *R* geschützt; auch kann der Raum zwischen den beiden Röhren mit Luft oder einer anderen nicht leitenden Flüssigkeit angefüllt werden.

Sehr gute Quecksilberthermometer für Temperaturen bis 450° werden in Deutschland bekanntlich seit vielen Jahren hergestellt.

Bei der *Quecksilberluftpumpe* von *W. F. Donkin* in Upper Tulse Hill, England (*D. R. P. Nr. 35433 vom 10. November 1885) tritt das Quecksilber durch eine feine seitliche Oeffnung in die beiderseitig offenen Fallröhren *A* (Fig. 7 und 8 Taf. 14). Der obere Theil *a* dieser Röhren ist durch ein Rohr *B* eingeschlossen, dessen Ansatz *C* mit dem zu entleerenden Gefäfse verbunden wird, während das untere Ende durch den Pfropfen *c* geschlossen ist. Zur gleichmäfsigen Einführung des Quecksilbers ist der obere Theil *a* der Fallröhren bis zu etwa 15^{mm} unterhalb seines oberen Randes weiter als die übrige Röhrenlänge; wo die beiden verschiedenen Weiten sich an einander schliefsen, ist, wie aus Fig. 9 Taf. 14 zu entnehmen, ein sehr enges Röhrchen *d* angefügt, welches bei Anwendung von Glasröhren in Form einer abwärts gerichteten, in eine sehr feine Oeffnung *e* ausmündenden Düse ausgezogen sein kann. Werden mehrere dieser Fallröhren luftdicht in ein Gehäuse wie *B* eingeschoben und läfst man, nachdem man die Röhren senkrecht gestellt hat, Quecksilber durch *D* einfliefsen, so wird dieses, nachdem es so hoch gestiegen, dafs es den capillaren Widerstand der Oeffnungen *e* der Röhrchen *d* überwindet, in letztere eindringen, zunächst den Raum *f* um das Röhrchen *d* anfüllen, dann über dessen Kante überfliefsen und so in ununterbrochenen regelmäfsigen Tropfen durch den unteren engeren Theil a_1 der Röhren *A* fallen.

Bei der Vorrichtung Fig. 10 Taf. 14 ist in der Seite des oberen weiteren Fallröhrentheiles *a* eine feine Oeffnung *e* hergestellt und derselben gegenüber auf dem Ende des engeren Theiles a_1 eine quer durchgehende Scheidewand d_1 gebildet, so dafs wiederum zwischen *e* und a_1 ein Ansammlungsraum *f* entsteht, aus welchem das Quecksilber über d_1 nach a_1 überfliefst. In Fig. 7 Taf. 14 ist der weitere obere Röhrentheil *a* wiederum von einer feinen seitlichen Oeffnung *e* durchbrochen; dagegen ist die Mündung des engeren unteren Theiles a_1 von einem Aufsatze *d* umgeben, welcher, in *a* hineinragend, in demselben einen ringförmigen Ansammlungsraum *f* bildet. Wollte man von dem Ansammlungsraume *f* absehen, so würde das Quecksilber in einem feinen Strahle durch die

Oeffnung *e* in die Fallröhre einspritzen und als feiner Regen in derselben niederfallen, was die Wirkung der Pumpe nur beeinträchtigen kann.

Bezweckt man nur die Herstellung einer Luftleere, so kann die Wirkung der Pumpe durch Verbindung derselben mit einer Hilfsluftpumpe beschleunigt werden. Zu diesem Zwecke läfst man die unteren Enden a_1 der Fallröhren *A* gerade und schliefst sie luftdicht in ein darüber geschobenes Gehäuse B_1 mittels eines Pfropfens c_1 ein. Nach Fig. 7 ist dieses untere Gehäuse B_1 mit einem seitlichen Stutzen *g* versehen, an welchen die Hilfsluftpumpe angeschlossen wird. Das aus a_1 in das Gehäuse B_1 fallende Quecksilber füllt letzteres bis zu der Mündung der seitlich nahe dem Boden einmündenden senkrechten Abflufsröhre *E* an und fliefst durch letztere nach einem offenen Gefäfse ab. Die Länge der Abflufsröhre *E* darf nicht weniger als die Barometerhöhe betragen. Wird die Abflufsröhre *E* selbst so eng gemacht und eingerichtet, dafs sie als *Sprengel*'sche Pumpe wirken kann (wobei ihre Länge gröfser als die Barometerhöhe sein mufs), so hält sie das Gehäuse B_1 luftleer.

E. Pflüger (*Archiv für Physiologie*, 1886 S. 311) konnte mittels einer *Wasserstrahlluftpumpe* bei 15 bis 16° den Druck unter der Glasglocke bis auf 11^{mm} Quecksilber herunterbringen. Läfst man in den so entleerten Raum Schwefelsäure eintreten, so sinkt der Druck bis auf 1^{mm}, so dafs die Spannung von 10^{mm} lediglich dem Wasserdampfe zukommt. Beim Trocknen über *Schwefelsäure* im luftleeren Raume sollte man daher die Schwefelsäure erst nach dem Auspumpen eintreten lassen.

Das *Gefäfsbarometer* von *W. Lambrecht* in Göttingen (*D. R. P. Nr. 33559 vom 29. April 1885) soll bei bequemer Aufstellung und Ablesung die Einwirkungen der Temperatur genau ausgleichen.

Das dickwandige Glasrohr *c* (Fig. 11 und 12 Taf. 14) ist mit destillirtem Quecksilber gefüllt und auf einem eichenen Brette befestigt. Das aus Glas und Schmiedeisen hergestellte Gefäfs *a* wird zur Einstellung der Skala durch die Schraube *b* auf- und abbewegt. Die vernickelte Stahlskala *d* läuft unten in zwei Schenkel d_1 und d_2 aus, von denen der eine mit gerader Messerschneide die Quecksilberkuppe bei der Einstellung berühren soll. Die Schraube *b* ermöglicht ferner am Fufse des Instrumentes eine zweite Ablesungsstelle zu schaffen. Da nämlich nur durch die Umdrehungen der Schraube jener Unterschied ausgeglichen wird, welcher das Fallen und Steigen des Quecksilbers der Röhre in Höhe des Gefäfses hervorbringt, so mufs die Schraubenumdrehung in einem genauen und festen Verhältnisse zu jenem Fallen und Steigen stehen. Eine Theiltrommel *k* (Fig. 13 Taf. 14) also, welche, unter der Schraube *b* angebracht, mit dieser sich dreht, kann eine Skala aufnehmen, die durch Rechnung oder Versuche festzustellen ist und genau dieselben Zahlen ergibt wie die Hauptskala. Ein Zeiger *l*, an beliebiger Stelle über der Trommel befestigt, gibt den abzulesenden Barometerstand an, ohne dafs man nöthig hat, am oberen Ende des Instrumentes nachzusehen.

Die Theiltrommel *k* ist so hoch, dafs unterhalb der eingravirten Theilung ein Papierstreifen aufgespannt oder ein Papiercylinder *m* (vgl. Fig. 15 Taf. 14) aufgezogen werden kann. Der Streifen oder der Cylinder hat dieselben senkrechten Theilungslinien wie die Theiltrommel, aufserdem aber wagerechte Linien, welche sich mit jenen kreuzen und der Zahl der Beobachtungszeiten entsprechen, die sich der Besitzer gewählt hat. Indem nun ein federnder Stift am Arme *n* zu der bestimmten Beobachtungszeit auf die entsprechende Linie gedrückt wird, entsteht eine Reihe von Punkten, die, durch gerade Linien nachträglich verbunden, das graphische Bild der barometrischen Bewegung darbieten.

Für den *Transport* neigt man das Barometer, so dafs das Quecksilber die ganze Röhre ausfüllt und schraubt das Gefäfs *a* so hoch, dafs die elastische Verschlufsplatte *g* sich gegen die Oeffnung des Glasrohres legt, damit aber die ganze Quecksilbersäule in jeder Lage vor dem sogen. Schlagen und Luftschöpfen sichert. Dasjenige Quecksilber, das nach Füllung und Feststellung der Röhre im Gefäfse nothwendigerweise zurückbleibt, könnte man nun für den Transport leicht in ein anderes Gefäfs giefsen; indessen ist durch die Einrichtung des Gefäfsdeckels *e*, welcher für gewöhnlich das Quecksilber im Gefäfse vor Staub schützen soll, dafür gesorgt, dafs das überschüssige Quecksilber auch beim Transport im Gefäfse verbleiben kann. Die innere Deckelseite nämlich, welche den polirten Rand des Glasgefäfses berührt, hat ebenfalls eine elastische Verschlufsplatte *s*; ist nun die Quecksilbersäule im Rohre *a* festgehalten, so wird der Deckel mittels der beiden Schrauben *h* (Fig. 12), welche durch den überstehenden Rand des Deckels hindurch in den vorstehenden Rand des Eisengefäfses greifen, an dieses beliebig fest angeschraubt, so dafs nun das überschüssige Quecksilber nicht aus dem Gefäfse entweichen kann.

Damit ferner bei einer bedeutenden Temperaturschwankung während einer längeren Reise nicht doch etwa Quecksilber aus dem Rohre ausgetrieben oder aber beim Zusammenziehen der Säule, zumal wenn bei einer unglücklichen Lagerung des Instrumentes der Rohrverschlufs nicht mit dem überflüssigen Quecksilber des Gefäfses bespült wird, Luft eingesaugt wird, so ist der eiserne Boden des Gefäfses, auf welchem die elastische Verschlufsplatte des Rohres ruht, in der Mitte mit einer etwa 3mm weiten und 5mm tiefen kegelförmigen und nach oben abgerundeten Bohrung *i* (Fig. 11) versehen, welche sich der Oeffnung des Quecksiberrohres gerade gegenüber befindet. Also wird bei einer Ausdehnung der Quecksilbersäule die elastische Verschlufsplatte in die Bohrung hineingetrieben, umgekehrt aber bei einem Zusammenziehen durch Kälte in die kegelförmig ausgeschliffene Oeffnung des Quecksilberrohres hineingezogen. Daneben sorgt für einen derartigen Ausgleich die bekannte sogen. *Bunten*'sche Spitze, indem man in dieselbe absichtlich etwas Luft einläfst.

Der halbkreisförmige Nullpunktschenkel der Skala tritt derart durch eine Oeffnung der elastischen Verschlufsplatte, dafs sich die Platte immer fest an den Schenkel anlegt. Dasselbe gilt von dem Barometerrohre, welches daher ebenfalls den Deckel nicht undicht machen kann. Um diese Möglichkeit aber noch entschiedener auszuschliefsen, sind auf dem Deckel drei ins Kreuz durchbohrte Schrauben vorhanden (vgl. Fig. 12), durch welche die elastische Verschlufsplatte zusammengepreſst werden kann, damit sie sich ausdehnt und in Folge dessen sämmtliche Wände fester und inniger berührt. Dieses Verfahren wird immer vor der Reise nützlich sein, wogegen man für gewöhnlich die drei Schrauben wieder losläfst, um erforderlichenfalls den Deckel leichter auf- und abschieben zu können.

Zur *Temperaturausgleichung* dient ein Kupferstreifen, welcher, auf gleicher Höhe mit dem Nullpunkte am Brette befestigt, die Stahlskala trägt, indem er dieselbe an derjenigen durch Berechnung leicht zu findenden Stelle fafst, wo der Betrag seiner Ausdehnung oder Zusammenziehung der Summe der entsprechenden Schwankungen gleichkommt, die das Quecksilber im Gefäfse und

der Skalentheil von der Kuppelungsstelle abwärts durch Wärme und Kälte erleiden. Die Skala wird demnach durch diesen Streifen beständig auf dem Nullpunkte schwebend erhalten, sofern nicht der Luftdruck sich verändert. Man kann diesen Streifen durch ein Dreieck ersetzen, welches, aus einer Stahl- und einer Kupferstange bestehend, an derselben Stelle am Brette befestigt, dieselbe Wirkung übt, so dafs die hierbei mögliche Uebertragung eine bedeutende Verkürzung dieses Apparates gegenüber dem Kupferstreifen gestattet.

Nach einem anderen Vorschlage befindet sich über der Theiltrommel *k* der Abschnitt einer anderen Trommel *o* (Fig. 14 Taf. 14), welche denselben Durchmesser hat, aber unbeweglich ist. Dieses Bogenstück *o* erhält eingravirt eine Temperaturskala, deren Abmessung genau dem Umfange der Bewegungen entspricht, die das Quecksilber der Röhre durch Wärmeschwankungen erleidet. Wird z. B. eine Quecksilbersäule durch Temperatur von + 25° um 3mm,09 verlängert, durch eine solche von — 25° um 3mm,09 verkürzt, so wird jene Bogenskala, falls man diese Temperatur als die Grenze wählt, denselben Raum erhalten, den jene 3mm,09 + 3mm,09 auf der Theiltrommel *k* einnehmen, und um denselben Betrag mufs der Zeiger *p* der Theiltrommel verschiebbar sein.

Der von *C. G. P. de Laval* in Stockholm (*D. R. P. Nr. 35810 vom 17. Juli 1885) angegebene und *Laktokrit* genannte Apparat soll rasch den *Fettgehalt der Milch* und so sicher als die chemische Analyse bestimmen.

Die bei diesem Apparate verwendeten Probegefäfse bestehen aus einer cylindrischen, versilberten Metalldose *a* (Fig. 17 und 18 Taf. 14), in welche ein versilberter Metallpfropfen *b* genau eingepafst ist. Dieser Pfropfen hat am Boden eine Ausdrehung, welche nach oben zusammengezogen ist und in ein feines Loch ausmündet, und steht in Verbindung mit einem auf den Pfropfen gestellten, fein gebohrten Glasrohre *c*. Dieses Rohr wird an dem Pfropfen durch eine Mutter *d* befestigt, welche in eine an dem Pfropfen festsitzende Hülse oder andere Einrichtung *e* eingeschraubt ist. Diese Hülse *e* umgibt das Rohr *c* und ist mit gegenüber stehenden Spalten *f* (Fig. 17) versehen, so dafs man die Gradeintheilung auf dem Rohre *c* ablesen, oder das Ablesen mittels einer mit Graden versehenen Scheibe bewerkstelligen kann. Die Mutter *d* ist mit einem Loche *g* versehen, so dafs Pfropfen *b* und Rohr *c* zusammen einen an beiden Enden offenen Kanal bilden. Die mit der Achse *i* des in Fig. 16. Taf. 14 dargestellten Apparates verbundene Stahlscheibe *h* (vgl. Fig. 19) hat mitten eine Vertiefung *k*, von welcher Bohrungen *l* für die Probegefäfse ausgehen.

In ein gewöhnliches Proberohr bringt man gleiche Mengen Milch und einer Mischung von 20 Th. concentrirter Essigsäure und 1 Th. Schwefelsäure. Das Proberohr wird mit einem ein durchgehendes Glasröhrchen enthaltenden Korke verschlossen, etwas umgeschüttelt und sodann 5 bis 10 Minuten im Wasserbade erwärmt, worauf es gut durchgeschüttelt wird. Sodann nimmt man den Kork aus dem Proberohre, füllt von dem Inhalte desselben schnell eine der beschriebenen Dosen und schiebt den zu dieser gehörenden Pfropfen so weit als möglich hinein. Hierdurch füllt sich das kleine Probegefäfs vollständig, der Ueberschufs wird durch das Loch in der Mutter ausgespritzt und man erhält eine genau abgemessene Menge Flüssigkeit. Das Probegefäfs wird darauf, mit der

Dose voran, in eines der Löcher *l* in der Scheibe *h* (Fig. 16 und 19) geschoben. Auf gleiche Weise verfährt man mit den übrigen Proben, welche gleichzeitig behandelt werden sollen. Die Bohrungen *l* in der Scheibe *h* müssen vor dem Einsetzen der Probegefäfse mit warmem Wasser von 50° oder noch höherer Temperatur gefüllt sein. Je wärmer das Wasser ist, desto besser läfst sich die Temperatur der Scheibe beibehalten, welche auf wenigstens 50° erwärmt sein mufs.

Sobald alle Probegefäfse eingesetzt sind, wird die Scheibe *h* mit einem Deckel *m* bedeckt, um die Abkühlung zu verhindern. Die Scheibe *h* wird darauf mit einer Geschwindigkeit von etwa 6000 Umdrehungen in der Minute während 3 bis 5 Minuten in Gang gesetzt. Nach dem Stillstehen werden die Proben herausgenommen und der Raum, welchen die Fettsäule im Glasrohre einnimmt, sogleich abgelesen.

Die Gradeintheilung wird am besten so eingerichtet, dafs 0,1 derjenigen Anzahl Theilstriche, welche das ausgeschiedene Fett einnimmt, angibt, wie viel Procent Fett die Milch enthält. Wenn z. B. 33,5 Striche abgelesen werden, so enthält die Milch 3,35 Proc. Fett. Das Ablesen kann sehr gut auf 0,2 Theilstriche genau geschehen; man erhält sodann nur einen Fehler von etwa 0,02 Proc. oder 0,5 Proc. Fehler am Gewichte des Butterfettes in 4procentiger Milch.

Da man mit diesem Apparate 12 Proben in 10 Minuten ausführen kann (das Kochen neuer Proben geschieht während des Ausschleuderns der vorhergehenden), so vermag man die grofse Leistung von 72 Proben in der Stunde zu erreichen.

Beim Ausziehen von Proben mit Alkohol in sogen. *Extractionsapparaten* kommt nach *A. G. Bloxam* (*Chemical News*, 1886 Bd. 53 S. 181) die *Löslichkeit des Schwefels in Aethylalkohol* in Betracht, da bei Verwendung gewöhnlicher Kautschukstopfen durch Ausziehen von Schwefel aus denselben grobe Irrthümer entstehen können. Besonders schön scheidet sich der gelöste Schwefel aus Methylalkohol beim Erkalten in grofsen weifsen Krystallen aus.

Zur *Bestimmung des Verbrennungswerthes von Steinkohlen* verwendet *W. Alexejeff* (vgl. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1886 * S. 1557) die gläserne Verbrennungskammer, welche *Berthelot* in seinem *Essai de mécanique chimique*, Bd. 1 S. 246 beschreibt. Die Kohlenprobe wird nicht gepulvert, sondern gekörnt in eine 4 bis 6^{mm} weite und 4 bis 5^{cm} hohe Hülse *A* (Fig. 20 Taf. 14) aus Platindrahtnetz gefüllt, welche an einem dünnen Glasstabe *a* hängt. Der Sauerstoff wird durch das Rohr *b* zugeführt. Der seitliche Rohransatz ist auch von einem Korke mit einem dünnen Glasröhrchen *c* verschlossen, welches mit einer Platinspitze am unteren Ende versehen ist und oben mit dem Wasserstoffgasometer *N* in Verbindung steht. Um die Kohle anzuzünden, öffnet man den Hahn *l* des Gasometers und richtet die Spitze des Röhrchens *c* auf den auf der Kohle liegenden Platinschwamm; dadurch entzündet sich

der Wasserstoff und theilt die Flamme der Kohle mit. Ist die Kohle einmal im Brennen, so dreht man den Hahn *l* zu und liest den verbrauchten Wasserstoff ab, wobei natürlich das Wasser in beiden Gefäfsen *N* und *M* in gleiche Höhe gebracht werden mufs. Löscht aber die Kohle aus, so läfst sie sich natürlich auf dieselbe Weise wieder anzünden. Zum Füllen des Gasometers dient der Hahn *h*, welcher mit einem Wasserstoff-Entwickelungsapparate in Verbindung steht.

Ein Versuch mit Kohle aus Koutschenkowo, Südrufsland, ergab folgende Werthe: Gewicht der angewendeten Substanz 0g,529. Die Anfangstemperatur im Calorimeter betrug 14,778°. Zum Anzünden der Kohle wurden 36cc,4 Wasserstoff verbraucht. Die Dauer der Verbrennung war 4 Minuten. 2 Minuten nach derselben zeigte das Thermometer eine Abkühlung von 0,005° in der Minute. Die Endtemperatur ist 16,46°. Daraus berechnet sich die Berichtigung auf die Abkühlung = 0,02° und das Steigen der Temperatur im Calorimeter = 1,702°. Wasser und Calorimeter, auf Wasser reducirt, betragen 2551g und der Wärmewerth berechnet sich zu 4341c,8, wovon 114c,2, d. h. die Verbrennungswärme des verbrauchten Wasserstoffes in Abzug zu bringen ist. Somit erhält man bei der Verbrennung 7991c für 1g Kohle. Zwei Analysen derselben ergaben:

Kohlenstoff	81,52	81,3
Wasserstoff	4,81	4,9
Stickstoff	0,74	—
Wasser	1,70	—
Asche	0,73	0,73
Sauerstoff und Stickstoff	12,94	13,07

Bei einem Versuche waren nur 0,35 Procent des Kohlenstoffes als Kohlenoxyd entwichen, *Alexejeff* glaubt daher auf Untersuchung der Verbrennungsproducte verzichten zu können. Dies wird zu um so gröfseren Fehlern führen, als es nicht möglich ist, bei Verwendung von 0g,5 Kohle in 2,5 bis 3mm,5 dicken Stücken, wie sie hier angewendet werden, eine zutreffende Durchschnittsprobe zu erhalten. (Vgl. 1885 257 * 413. 258 * 330.)

Apparat zur Destillation von Fettsäuren.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Nach *M. Julien* und *M. Blumsky* in Odessa (* D.R.P. Kl. 23 Nr. 35619 vom 19. Juli 1885) ist es für die Destillation der Fettsäuren wesentlich, dafs der zugeführte Dampf beim Austritte in die Flüssigkeit erheblich heifser ist als diese.

Der für den angegebenen Zweck verwendete Kessel ist mit zwei Domen *B* (Fig. 21 und 22 Taf. 14) versehen, welche mit entsprechenden Kühlern in Verbindung stehen. Die beiden Endplatten lassen eine Anzahl von Röhren *D* austreten, welche durch Zwischenstücke verbunden sind. Der in besonderen Vorrichtungen überhitzte Dampf tritt durch das Rohr *E* ein, geht durch die Rohre *D*, dann durch Rohr *d* und die beiden mit den Siebrohren *n* verbundenen Rohre *e* in die Flüssigkeit.

Das Fettsäuregemisch wird durch das Mannloch *C* bis zur Höhe des Hahnes *J* (Fig. 22) in den Kessel eingefüllt. Man erhitzt zunächst

den Apparat so weit, bis sich an den Kühlröhren Tropfen zeigen; alsdann schliefst man den Hahn *F*, öffnet Hahn *G* und läfst durch *E* überhitzten Dampf einströmen; derselbe geht durch die Rohre *D* und entweicht durch den Hahn *G*. Man vermeidet auf diese Weise das Eindringen von Dampfwasser in den Kessel, was die Destillation beeinträchtigen würde. Sobald die Temperatur der unter Behandlung befindlichen Kesselbeschickung so hoch gestiegen ist, dafs in *D* keine Verflüssigung mehr stattfindet, der Dampf somit hinreichend trocken austritt, öffnet man allmählich den Hahn *F*, um den trockenen Dampf durch die Rohre *e* nach den Siebrohren *n* treten zu lassen. Nun schliefst man den Hahn *G* und setzt die Destillation durch die doppelte Wirkung der Ueberhitzerröhren *D* und der Siebröhren *n* so lange fort, bis das Destillat gefärbt erscheint, worauf man die Behandlung einstellt.

2 Stunden nach beendeter Destillation können die Rückstände durch den Hahn *H* nach einem geschlossenen Behälter abgelassen werden; will man sie dagegen in einer offenen Kufe sammeln, so darf man die Entleerung erst 5 bis 6 Stunden nach vollendeter Destillation vornehmen.

Versuche mit Strohfeuerung bei Locomobilen.

Ueber Probeversuche bei zwei Locomobilen mit Strohfeuerung von *Garrett und Söhne* in Leiston, von welchen die eine nach dem Compoundsysteme, die andere mit einem Cylinder gebaut war (vgl. 1885 **258** * 193), berichtet der *Engineer*, 1885 Bd. 60 * 177. Diese Mittheilungen zeigen die Fortschritte in der Verwendung von Stroh als Brennmaterial in den letzten 8 Jahren; während im J. 1877 *J. Head* in einer Abhandlung über die Verbrennung pflanzlicher Abfallstoffe den Verbrauch von Stroh zu $9^k,5$ für Stunde und Pferd angab, zeigten die Versuche mit *Garrett*'schen Locomobilen blofs $^2/_3$ bis weniger als die Hälfte dieses Betrages. Hiernach erscheint es möglich, das Ausdreschen des Getreides mit Hilfe der Compoundmaschine mit etwa 5 Procent der ganzen dabei sich ergebenden Strohmenge zu bewältigen.

Die allgemeine Einrichtung der Feuerung war die in *D. p. J.* 1882 **244** * 12 beschriebene (vgl. auch *Head*, *Ruston* bez. *Fowler* 1874 **211** * 251. * 335. * 337. *Elsworthy* 1882 **245** * 317). Das Stroh wird durch eine breite, niedrige Oeffnung unterhalb der Feuerthür von dem Feuermanne mit einer gewöhnlichen Heugabel eingeschoben; eine besondere Klappe verhindert das Einströmen der Luft durch die Heizöffnung. Die Arbeit des Stroheinschiebens ist weder schwer, noch unausgesetzt auszuführen; im Gegentheile kann sie leicht genannt werden und der Feuermann hat Zeit genug, um nach der Speisepumpe und Schmierung der Maschine zu sehen. Der Rost besteht nur aus wenigen, weit von einander entfernten Stäben. Etwa in $^3/_4$ der Länge der Feuerbüchse ist eine hohe Feuerbrücke erbaut, welche fast bis an die Decke der ersteren reicht. Dieselbe besteht im unteren Theile aus Eisen und besitzt hier eine Anzahl von Löchern, durch welche Luft einströmen kann; der obere Theil ist mit feuerfesten Ziegeln gefüttert und zwingt die Flamme, sich erst dicht an die Decke anzulegen, ehe sie in die Heizröhren gelangen kann. Die Compoundmaschine hat Cylinderdurchmesser von 178 und 267mm und 254mm Hub.

Die Kurbelwelle wurde mit der Welle des Bremsdynamometers unmittelbar gekuppelt; ein Zähler zeigte in üblicher Weise die Umdrehungszahl. Als Brennmaterial wurden 317^{k} Weizenstroh abgewogen; der Wasserstand am Glase wurde markirt und, sobald der Druck 6,67^{k}/$_{qc}$ betrug, der Versuch begonnen. Man liefs den Druck bis auf 7^{k}/$_{qc}$ steigen und hielt denselben ziemlich genau während des ganzen Versuches auf dieser Höhe. Es wurde dafür Sorge getragen, den Wasserstand auf gleicher Höhe wie bei Beginn auch in dem Augenblicke zu haben, in welchem alles Stroh verbrannt war; alsdann liefs man den Druck wieder auf 6,67^{k}/$_{qc}$ herabgehen und in diesem Augenblicke wurde der Umlaufszähler ausgeschaltet und der Versuch geschlossen. Die Speisepumpe saugte aus einem Fasse, welches bei Beginn wie bei Schlufs des Versuches gerade bis zum Ueberlaufen gefüllt war. Das Speisewasser wurde Eimer für Eimer gewogen und auch die Zahl der Eimer aufgezeichnet, die Temperatur des Speisewassers alle 5 Minuten beobachtet und jede mögliche Vorsichtsmafsregel zur Gewinnung genauer Beobachtungswerthe angewendet.

Genau in der gleichen Weise wurde auch bei der Eincylindermaschine verfahren. Der Cylinder der letzteren hatte 254^{mm} Durchmesser und 304^{mm} Hub. Obschon eigentlich nur für 5,6^{k}/$_{qc}$ Dampfdruck bestimmt, wurde sie doch mit 7^{k}/$_{qc}$ Spannung betrieben, um von vornherein den Einwand auszuschliefsen, dafs die Sparsamkeit der Compoundmaschine zum guten Theile auf dem höheren Dampfdrucke beruhe. Doch mufste, ehe der Druck gehalten werden konnte, erst ein Ring in das Blaserohr eingesetzt und dadurch der Zug im Schornsteine auf 22^{mm} Wassersäule gebracht werden, während bei der Compoundmaschine bereits ein Zug von 13^{mm} Wassersäule genügte. Dies wurde jedoch ungefähr dadurch wieder aufgewogen, dafs die Rohren des Kessels der Compoundmaschine ungefähr 254^{mm} kürzer waren als bei der anderen Maschine.

Nachstehend folgen die wesentlichsten Versuchsergebnisse für beide Maschinen:

		Compound-Maschine	Eincylinder-Maschine
Dampfdruck Anfangs	k/qc	6,678	6,678
Während des Betriebes	k/qc	7.030	7,030
Am Schlusse	k/qc	6,678	6,678
Zeitdauer des Versuches	Minuten	175	115
Gewicht des Strohes	k	317,52	317,52
„ der Asche	k	12,47	9,98
„ des wirklich verbrannten Materials	k	305.05	307.54
Anzahl der Umdrehungen der Maschine (im Ganzen)		31 810	17 577
„ „ „ „ „ „	in der Minute	181,7	152.87
Gesammtmenge des verdampften Wassers	k	752.9	747.53
	k	826,4	791.98
Gemessene Pferd am Bremszaume	e	24,32	24,38
Wassermenge für Stunde und Bremspferd	k	10.6	15.99
	k	11,65	17.10
Strohverbrauch „ „ „ „	k	4,47	6,79
Wasser für 1^{k} verbrauchtes Stroh	k	2,47	2.42
	k	2,70	2,59
Indicirte Pferd	e	29.61	29,51
Wasser für Stunde und indicirtes Pferd	k	9,52	13,21
	k	9,57	14.12
Strohverbrauch für Stunde und indicirtes Pferd	k	3,67	5.57
Rostfläche	qm	0,3883	0,5704
Stroh auf 1^{qm} Rostfläche und Stunde	k	280,37	290.5
Temperatur des Speisewassers: kalt	Grad	24,4	23,3
„ „ „ warm	„	78.9	62,8

Für das verdampfte Wasser sind in jedem Falle zwei Zahlen gegeben; von diesen bezieht sich die kleinere immer auf das Gewicht des wirklich in das Fafs gegossenen Wassers; da aber ein Theil des Abdampfes in das Fafs geblasen wurde, um das Speisewasser vorzuwärmen, und sich darin condensirte, so ergab sich das Gewicht des in dem Kessel gespeisten Wassers entsprechend

gröfser. Betrachtet man die Zahlen der Tabelle näher, so ergibt sich, dafs in der Compoundmaschine nur $9^k,57$ Dampf für Stunde und indicirtes Pferd gebraucht wurden, in der That ein sehr gutes Ergebnifs. Mit 1^k Stroh werden $2^k,6$ Wasser verdampft; es ist also für gewöhnliche fahrbare Maschinen 1^k Kohle ungefähr gleichwerthig mit 3^k Stroh. Natürlich ändert sich dieses Gewicht wesentlich mit der Trockenheit des Strohes; das bei den Versuchen verbrannte Stroh war ungefähr von mittlerem Feuchtigkeitsgehalte und wahrscheinlich auch nicht annähernd so trocken, wie es in Ungarn oder an anderen Orten sein würde, wo Maschinen mit Strohfeuerung gebraucht werden dürften. Der hohe Heizwerth des Strohes hängt aber ab von der Vollkommenheit, womit es verbrannt wird. Die ganze Hitze wird durch die Flamme gewonnen; diese füllt die Feuerbüchse völlig aus und geht dann über den oberen Rand der Feuerbrücke, um zu den Röhren zu gelangen; an dieser Stelle wird sie von den Strömen erhitzter Luft getroffen, welche durch die Löcher in der Vorderwand der Feuerbüchse eintreten (vgl. 1882 **244** * 12). Es ist leicht, durch diese Löcher zu sehen und sich zu überzeugen, dafs die Feuerbüchse mit einer starken weifsen Flamme völlig ausgefüllt ist. Der Luftzug von vorn bewirkt eine gewisse Art von Dämpfung und veranlafst die Flamme, ein wenig langsamer durch die tiefen Faltungen der Feuerbüchsdecke fortzustreichen. Die Ergebnisse dieser Strohfeuerung können sehr zufriedenstellende genannt werden. Bemerkenswerth ist auch, dafs der Unterschied zwischen indicirtem und Bremspferd nur 5,29 (18 Proc.) beträgt.

Die Eincylindermaschine bedurfte $14^k,12$ Wasser für das Pferd, also beinahe die Hälfte mehr als die Compoundmaschine. Fast genau die gleiche Wassermenge brauchte *Clayton und Shuttleworth*'s Preislocomobile zu Cardiff für das Bremspferd, trotzdem sie mit besonderer Expansionsvorrichtung und Dampfhemd versehen war, ein Unterschied, welchen man zu Gunsten der Bewerbungsmaschine viel gröfser hätte erwarten sollen. Bei beiden Locomobilen wurden die Rauchkammern sehr heifs; die Anstrengung der Maschine war eine beträchtliche zu nennen. Die Compoundmaschine besafs einen *Pickering*'schen Regulator (vgl. 1884 **254** 357), welcher gut regulirte. Die Eincylinderlocomobile aber besafs einen vorzüglich arbeitenden Regulator. Obschon von der gewöhnlichen Art mit zwei einfach aufgehängten Pendeln und ungefähr gleich schnell laufend wie die Maschine, übte derselbe doch eine sehr kräftige regulirende Wirkung in Folge einer einfachen Federbelastung aus. Nachdem die Versuche mit der Maschine vorüber waren, wurden noch besondere Versuche über die Wirksamkeit dieses Regulators angestellt. Während der Dampfdruck auf $7^k/_{qc}$ gehalten wurde und das Dampfventil voll offen war, wurden von dem Bremszaume allmählich die Gewichte weggenommen, bis die Leistung von anfänglich 33 Pferd auf Null fiel. Die Werthe waren dabei folgende:

Gewicht an Bremse	Umdrehungen der Maschine	Gebremste Pferd
186^k	151	32,91
161	152	28,78
134	152	24,23
107	152	19,13
81	153,5	14,73
56	154	10,12
0	162	0

Berücksichtigt man, dafs diese Ergebnisse mit einer gewöhnlichen Drosselklappe und einem langsam gehenden Regulator erzielt wurden, so ist man versucht zu fragen, was denn eigentlich durch die neueren zusammengesetzten rasch laufenden Regulatoren gewonnen werde.

E. Kreifs' durch Schweifsung vereinigtes Drahtgeflecht für Siebe.

Die Vorzüge des Drahtgeflechtes (rauhere Siebfläche mit vorstehenden, die Sortirung verstärkenden Theilen) mit den Vorzügen gelochter Bleche (unveränderliche Maschenweite, gröfsere Festigkeit und Scharfkantigkeit der Löcher)

zu vereinigen, strebt *Eugen Kreiß* in Hamburg (* D. R. P. Kl. 45 Nr. 35335 vom 29. Oktober 1885) durch ein Zusammenschweifsen der gekreuzten Drähte eines Drahtgewebes an. Die Schweifsung ist dabei so auszuführen, dafs keine Verbreiterung der Drähte, welche nur die Oeffnungen zwischen denselben verkleinern würde, stattfindet. Doch wird auf eine kleine Abplattung des aufliegenden Drahtes, welche die Zahl der Kanten der Siebfläche vermehrt, gesehen und sollen diese Abplattungen durch Abhobeln oder Abschleifen des geschweifsten Drahtgewebes hergestellt werden. Nach dem Schweifsen kann das Drahtgewebe zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit auch gehärtet werden.

Verfahren, die Schwingungen eines vollkommen freien Pendels zu zählen.

Das Mafs der Intensität der Schwere an einem gegebenen Orte leitet man bekanntlich aus der Schwingungsdauer des Pendels ab. Die einzige bis jetzt bekannte Methode, die letztere zu bestimmen, besteht darin, dafs man die Anzahl der von einem vollkommen freien Pendel in einer gegebenen Zeit ausgeführten Schwingungen einfach zählt. Je länger der Versuch dauert, desto genauer ist das Ergebnifs, um so gröfser aber auch die Ermüdung des Beobachters. Die Frage, ob sich nicht ein Zählapparat ausführen liefse, welcher die Pendelschwingungen verzeichnet, ohne jedoch die geringste mechanische Wirkung auf das Pendel selbst auszuüben, hat nach den *Comptes rendus*, 1886 Bd. 102 S. 1523 in *Marcel Deprez* die Idee angeregt, dafs die bekannte Empfindlichkeit und Augenblickswirkung kleiner thermo-elektrischer Säulen, deren man sich bei Untersuchungen über strahlende Wärme bedient, zu dem gewünschten Ziele führen könne. Es würde genügen, das Pendel mit einem Schirme zu versehen, der einen 30 bis 40mm langen und 3 bis 4mm breiten Spalt enthielte. Eine helle Erdöllampe mit flachem Dochte würde bei jeder Schwingung ein Lichtbündel, welches nöthigen Falles noch durch eine Cylinderlinse concentrirt werden könnte, durch diesen Spalt auf eine Thermosäule senden, deren paarige Löthstellen über eine Länge gleich der des Spaltes vertheilt wären. Man erhielte demnach bei jeder Schwingung einen elektrischen Strom, welcher, durch ein sehr empfindliches Galvanometer geleitet, die Pendelschwingungen wiedergeben würde. Die Galvanometernadel hätte nur einen sehr kleinen Bogen zu durchlaufen und die Arbeit eines Relais zu verrichten, d. h. jede ihrer Bewegungen würde einen Hilfsstrom schliefsen, in welchen ein elektrischer Zählapparat eingeschaltet wäre.

Goubet's unterseeisches Boot.

Die Betriebskraft für das unterseeische Boot von *C. Goubet* liefern nach dem *Telegraphic Journal*, 1886 Bd. 18 * S. 516 Secundärbatterien und zwar 30 Elemente, von denen 6 als Ersatz in Bereitschaft gehalten werden. Der Elektromotor, eine *Siemens*'sche Dynamomaschine von der für Strafsenbahnen benutzten Art, ist so berechnet, dafs eine Geschwindigkeit von 5 Knoten in der Stunde (entspr. 2m,57 in der Secunde) erreicht wird. Der Motor wiegt 180 bis 200k und liefert bei einer elektromotorischen Kraft von 48 Volt 8,8 Ampère; unter diesen Verhältnissen ist das Boot auf 10 bis 12 Stunden mit Elektricität versorgt. Bei unterseeischen Untersuchungen kann dem Boote von dem Schiffe, zu welchem es gehört, die Elektricität zugeführt werden. Der Torpedo liegt in dem Hintertheile des Rumpfes; der Leitungsdraht ist auf eine aufserhalb liegende Trommel aufgewickelt und zu dem Umschalter geführt, welcher dem Officier zur Hand liegt. Im Vordertheile ist ein Messer angebracht, welches mittels eines Hebels 3m vor das Boot vorgeschoben werden kann, um die Drähte von etwa vorhandenen Vertheidigungstorpedos abzuschneiden. Eine kleine Glühlampe, an der Stelle, wo das Messer heraustritt, leuchtet dazu. Bei Ankunft unter dem anzugreifenden Schiffe, welche der Officier durch das obere Fenster bemerkt, setzt er eine Pumpe in Thätigkeit, um das Boot lothrecht zu senken; dann läfst er den Torpedo los, welcher emporsteigt und sich an dem Hintertheil des Schiffes mittels Enterhaken anheftet. Hierauf zieht sich das Boot zurück, der Leitungsdraht wickelt sich von der Trommel ab und zeigt zugleich die zurückgelegte Entfernung an. Ist die letztere grofs genug, so bewirkt der Officier die Zündung. Das Boot steigt dann zum Meeresspiegel empor durch Leerung

der Behälter und kehrt zu seinem Schiffe zurück. Das Boot kann mit seinem Schiffe in Verbindung bleiben, bei geringen Entfernungen mittels eines Telephondrahtes, sonst mittels Raketen.

E. Kaselowsky's Signal- und Aufzeichenapparat für elektrische Lampen.

Damit die dynamo-elektrische Maschine in einem Stromkreise von gleichem Widerstande arbeite, ordnet *E. Kaselowsky* in Berlin (*D. R. P. Kl. 74 Nr. 35032 vom 28. Juli 1885) in seinem vornehmlich für das *Signalisiren auf Schiffen* bestimmten Signalapparate für verschieden gefärbte oder verschieden gruppirte elektrische Glüh- oder Bogenlampen zu jeder Signallampe bezieh. Signallampengruppe eine dieser an Widerstand vollkommen gleiche Ersatzlampe bezieh. Ersatzlampengruppe an, welche so in die den Strom von der Maschine zuführende Leitung eingeschaltet werden, dafs je nach der Stellung eines Umschalters entweder die Signallampe oder die Ersatzlampe bezieh. Gruppe den Strom erhält. Ein in den Stromweg nach der Signallampe eingeschalteter Morse-Schreibapparat markirt durch einen Strich auf einen Papierstreifen die Zeit, während welcher die Signallampe den Strom erhält, und damit man dabei auch erkennen kann, ob diese Lampe wirklich brenne, wird der Elektromagnet des Morse-Apparates befähigt, die Stromstärke zu messen; dies geschieht so, dafs man den liegenden Hufeisen-Elektromagnet in zwei Stabelektromagnete auflöst und den auf diese Weise noch gewonnenen beiden Polen einen zweiten Anker gegenüberstellt und denselben mit einem Zeiger derart verbindet, dafs derselbe auf einer Skala die Stärke der stattfindenden elektromagnetischen Anziehung, d. h. die Stärke des Lampenstromes anzeigt. In einem geschlossenen Raume neben dem Morse-Apparate wird die Ersatzlampe untergebracht; in der einen Umfassungswand dieses Raumes aber ist ein mit einer Glasplatte verschlossenes Fenster vorgesehen, welches hell oder dunkel ist, je nachdem die Ersatzlampe brennt oder nicht. Man kann sich also jederzeit durch Beobachtung des Zeigers und des Fensters überzeugen, ob die Ersatzlampe sich mit der zu ihr gehörigen Signallampe regelmäfsig im Brennen ablöst oder nicht.

Entfernung des Rostes von Maschinentheilen.

In der *Chronique industrielle* bezieh. dem *Génie civil*, 1886 Bd. 9 S. 175 wird zur Entfernung des Rostes von eisernen Maschinentheilen ein Gemenge von 15 Th. Cyankalium, 15 Th. Seife und 30 Th. Schlämmkreide empfohlen.

Zusammensetzung des Stachelbeerweines.

Ein mit Rohrzucker vergohrener, sonst aber reiner Stachelbeerwein enthält nach *K. Marquardt* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1886 S. 156) 14,64 Vol.-Proc. Alkohol, 14,39 Proc. Extract, 10,83 Proc. linksdrehenden Zucker, sowohl vor als nach der Invertirung, und 0,767 Proc. freie Säure, auf Apfelsäure berechnet. Ferner:

Flüchtige Säure, berechnet auf Essigsäure	0,021
Glycerin	0,990
Mineralbestandtheile	0,260
Weinstein mit 0,029 Kali	0,117
Schwefelsäure	0,013
Chlor	0,009
Phosphorsäure	0,019
Kali	0,134
Natron	0,050
Kalk	0,012
Magnesia	0,007

Polarisation im 200mm-Rohr nach *Soleil-Ventzke* — 16,3°, nach der Vergährung des Zuckers ± 0°.

Zur Kenntnifs des Hanföles.

Nach Versuchen von *A. Bauer* und *K. Hazura* (*Monatshefte für Chemie*, 1886 S. 216) ist die durch Verseifen von Hanföl erhaltene Hanfölsäure völlig der Leinölsäure gleich; ihre Salze krystallisiren nicht, oxydiren sich begierig an der Luft und sind mit Ausnahme der Alkalisalze in Wasser unlöslich; in

Aether sind alle löslich, in Alkohol dagegen mit Ausnahme des Blei-, Mangan-, Natron- und Ammonsalzes unlöslich. Die Analyse bestätigt die Formel $C_{16}H_{28}O_2$. In Aether oder Eisessig vertheilt nimmt die Hanfölsäure 4 Atome Brom auf.

Die Hanfölsäure gibt bei niedriger Temperatur mit Aetzkali verschmolzen, Myristinsäure, $C_{14}H_{28}O_2$, Essigsäure, Ameisensäure als Hauptproducte; in geringer Menge entsteht noch Azelaïnsäure. Mit übermangansaurem Kalium oder Wasserstoffsuperoxyd behandelt bildet sich Azelaïnsäure, $C_9H_{16}O_4$, und Sativinsäure, $C_{32}H_{62}O_{11}$. Sonach kann man sich die Sativinsäure durch Zusammentritt zweier Moleküle einer Tetraoxyfettsäure unter Austritt eines Moleküls Wasser entstanden denken: $2C_{16}H_{32}O_6 - H_2O = C_{32}H_{62}O_{11}$.

Die Sativinsäure krystallisirt aus Wasser in seidenartig glänzenden, mikroskopischen Nadeln, welche sich fettig anfühlen; sie ist unlöslich in kaltem Wasser, in Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Chloroform. Dagegen löst sie sich in 2000 Th. siedenden Wassers; sie löst sich in Eisessig, ferner, wenn auch schwer, in Alkohol und in einem Gemenge von Alkohol und Chloroform. Der Schmelzpunkt ist 160°.

Ueber das Vergiften schädlicher Insekten.

Nach *J. Neßler* (*Wochenblatt des badischen landwirthschaftlichen Vereins*, 1886 Nr. 8) ist es bei der Vertilgung der den Pflanzen schädlichen Insekten wesentlich, dafs die Insekten rasch und sicher benetzt werden. Die Flüssigkeit mufs ferner leicht in die Risse und Vertiefungen, in welchen sich die Insekten befinden, eindringen; es ist dies noch ganz besonders wichtig bei den *Blutläusen*, weil diese sich oft in kleinen Rissen und Vertiefungen und unter der Rinde der Bäume befinden und weil das Eindringen der Flüssigkeiten durch die Wolle der Blutläuse wesentlich verhindert wird. Besonders günstig wirkt in dieser Richtung das Fuselöl. Bei der grofsen Vermehrungsfähigkeit der Blutläuse, bei dem grofsen Schaden, den sie anrichten, und bei der Arbeit, welche das Bekämpfen derselben verursacht, sollte man nur Mittel verwenden, welche einen möglichst sicheren Erfolg erwarten lassen. Folgende Lösung hat sich bei *Neßler*'s Versuchen und bei ihrer Anwendung in der Obstbaumschule am besten bewährt: 30g Schmierseife und 2g frisches Schwefelkalium werden in Wasser aufgelöst, dann 32g oder 40cc reines Fuselöl zugesetzt und mit Wasser auf 1l verdünnt.

Wo die Blutlaus auftritt, sollten die Bäume in den Monaten März und April mit einem Pinsel sorgfältig in der Weise angestrichen werden, dafs das Gift in alle Risse und Vertiefungen eindringt. Besonders vorsichtig mufs das Anstreichen an den unteren Seiten der Aeste und an dem Wurzelhalse vorgenommen werden. Selbstverständlich mufs man später oft Nachschau halten und die Stellen mit Gift anstreichen, sobald das Auftreten der Blutlaus bemerkt wird.

Das sogen. *Antivermin* von *Gebrüder v. Schenk* in Heidelberg, angeblich ein Universal-Insektengift, besteht aus wirkungslosen Mineraltheilen und Fuselöl. *Neßler* warnt davor.

Zur Kenntnifs des Dimethylanilins.

V. Merz und *W. Weith* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1871 S. 384) beobachteten, dafs beim Erhitzen von Schwefel mit Anilin ein Thioanilin, mit Toluidin ein Thiotoluidin entsteht, welches neuerdings zur Herstellung von *Azofarbstoffen* (vgl. S. 90 d. Bd.) Verwendung findet. Nach weiteren Versuchen (daselbst 1886 S. 1570) wirken Dimethylanilin und Chlorschwefel sehr heftig auf einander, am glattesten in verdünnter Benzol- oder Petroläther-lösung, unter Bildung des gelben, in lebhaft glänzenden Nadeln bis Prismen krystallisirenden *Dithiodimethylanilins*: $S_2[C_6H_4.N(CH_3)_2]_2$. Dasselbe ist leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, nicht gerade reichlich löslich in den anderen üblichen Lösungsmitteln. Schmelzpunkt 118°. Mit Säuren bildet das Dithiodimethylanilin leicht zersetzliche und kaum krystallisirende Salze. Durch Silbernitrat in alkoholisch-ammoniakalischer Lösung geht es unter sofortiger Abscheidung von Schwefelsilber in das Dioxydimethylanilin, $O_2[C_6H_4.N(CH_3)_2]_2$, über.

Die Dioxyverbindung bildet lichtgelbliche Nadeln vom Schmelzpunkte 90.5°; sie löst sich reichlich in Alkohol und Aether, aber nur wenig in Wasser, selbst

in kochendem. Krystallisirte Salze waren trotz der deutlich basischen Eigenschaften des Dioxydimethylanilins nicht zu erhalten.

Nascirender Wasserstoff bewirkt die Umwandlung des Dithiodimethylanilins in das ölige, farblose Dimethylamidothiophenol, welches aber an der Luft durch Oxydation bald wieder in den Dithiokörper übergeht. Bleiacetat erzeugt in der alkoholischen Lösung des Thiophenols einen blutkuchenartigen, später krystallinisch werdenden Niederschlag: $[C_6H_4.N(CH_3)_2S]_2Pb$.

Ueber die Herstellung von Bleiweifs in Japan.

Bleiweifs wird in Japan als Verschönerungsmittel sehr allgemein und besonders von den Frauen verwendet. *R. W. Atkinson* hat eine japanische Bleiweifsfabrik in Kiyoto besucht und macht darüber im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 312 folgende Mittheilungen.

Auf senkrechten Mauern, welche etwa 1m von einander entfernt sind, wird etwa 0m,3 über dem Boden eine Bühne aus Mauerwerk errichtet. Je in der Mitte zwischen zwei der Stützmauern wird in der Bühne ein Loch offen gelassen, in welches ein Thongefäfs dicht eingekittet wird. Darüber stellt man einen Theil eines in der Mitte durchsägten Fasses, welches etwa 0m,3 über dem Mauerboden mit einem Roste aus Bambusstäben versehen ist; auf diesen werden Rollen von dünnem Blei gepackt. Ueber dem Halbfasse werden vier weitere oben und unten offene Bottiche aufgestellt und mit Bleirollen gefüllt. Der oberste Bottich wird dicht verschlossen. Das Thongefäfs wird mit Essig gefüllt und dann beginnt man in den Zwischenräumen zwischen den Stützmauern Feuer anzulegen, um die Essigsäure zu verdampfen. Die Temperatur im unteren Theil der Apparate steigt auf 53 bis 65°. Nach etwa 20 Tagen werden die Thürme oben geöffnet und nach völligem Erkalten entleert. Das Bleiweifs wird von dem unzersetzten Blei durch Abschlagen getrennt. Hierauf bringt man dasselbe in Wasser, in welchem es durch Rühren fein vertheilt wird, und läfst die milchige Flüssigkeit durch feine Siebe gehen. Zur Entfernung des Wassers benutzt man eine aus Bambus hergestellte, mit Tuch überzogene Trommel, welche in die Flüssigkeit eintaucht. Das in dieselbe filtrirende Wasser wird mit einem Heber abgezogen. Zuletzt wird das Bleiweifs in flachen Schalen getrocknet. Die chemische Zusammensetzung desselben ist gleich wie die des nach dem holländischen und deutschen Verfahren hergestellten Bleiweifs; der grofse Unterschied zwischen diesen Verfahren und dem japanesischen besteht aber darin, dafs bei den ersteren Kohlensäure künstlich zugefügt wird, bei dem letzteren aber Kohlensäureeintritt durch Dichthalten der Apparate möglichst vermieden wird. Nach *Atkinson* wird bei dem japanischen Verfahren aus einer bestimmten Menge Essigsäure bedeutend mehr Bleiweifs erzeugt, als dies nach *Ure*'s Theorie über die Bleiweifsbildung möglich wäre.

Van Gelder's Anstrichmasse.

Van Gelder in Paris (Oesterreichisch-Ungarisches Patent Kl. 22 vom 23. April 1886) will zur Herstellung einer Anstrichmasse 100l Natronwasserglaslösung von 20° B. mit 100l essigsaurem Zink von 18° B. mischen, den Niederschlag von Zinksilicat auspressen und mit 200l Leinöl nebst 100k Zinkoxyd etwa 2 Tage lang innig mischen. Dann werden noch 100k Zinkoxyd und 50l Terpentinöl zugesetzt und in einer Farbenreibmühle gemengt. Die angegebene Masse liefert einen rein weifsen Anstrich; andersfarbige Anstriche werden daraus durch Zusatz der entsprechenden Farbstoffe bereitet.

Kautschukersatz.

R. Punshon in Brighton (Englisches Patent 1885 Nr. 1958) will Ozokerit oder ähnliche Stoffe mit etwa 25 Proc. oxydirtem Oel und 3 Proc. Schwefel längere Zeit auf etwa 95° erhitzen und dann wie Kautschuk verarbeiten. (Vgl. *Haug* 1885 **255** 215.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Speiseregulatoren und Speiseapparaten für Dampfkessel.

(Patentkl. 13. Fortsetzung der Berichte Bd. 247 S. 353 und Bd. 253 S. 353.)

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Die nachfolgend beschriebenen, für die Speisung von Dampfkesseln bestimmten Apparate gehören theilweise zu den Speiseregulatoren, theilweise den selbstthätig wirkenden Speiseapparaten an. Bei den Einrichtungen der ersteren Gruppe wird durch die mit dem veränderlichen Wasserstande im Kessel erfolgende Bewegung eines im Kessel befindlichen Schwimmers oder eines aufserhalb des Kessels angebrachten, sich mit Wasser aus dem letzteren abwechselnd füllenden und leerenden Gefäfses oder auch durch die veränderliche Ausdehnung von Rohren die Speisepumpe eingerückt und wieder abgestellt, oder ein in der Speiseleitung liegendes Ventil geöffnet und geschlossen. Die Apparate der zweiten Gruppe vermitteln selbstthätig den Eintritt des aus einem höheren Behälter zufliefsenden Speisewassers in den Kessel mit Hilfe der bei den Apparaten der ersten Gruppe benutzten oder auch anderer Mittel.

Als die einfachste Form eines *Speiseregulators* erscheint diejenige, bei welcher die Bewegung eines im Dampfkessel befindlichen Schwimmers unmittelbar auf ein den Zutritt des Dampfes für den Betrieb der Speisepumpe gestattendes Organ wirkt. *Wilh. Kramer* in Halle a. d. Saale (*D. R. P. Nr. 31038 vom 2. September 1884) bringt zu diesem Zwecke die *Verbindung eines Schwimmers mit einem Gitterschieber* in Vorschlag. Der Schwimmer ist senkrecht geführt und die Stange desselben umgreift mit zwei Stellringen das Ende eines den Gitterschieber bewegenden Hebels. Da hierbei der Auftrieb des Schwimmers die Reibung der Schieberflächen zu überwinden hat, so ist die sichere Wirkung des Apparates an die Leichtigkeit der Schieberbewegung gebunden und deshalb, da der Schieber dicht schliefsen mufs, beeinträchtigt.

O. Malms in Aachen (*D. R. P. Nr. 32167 vom 16. Februar 1885) benutzt daher die Bewegung eines *Schwimmers zur Steuerung eines vom Kesselwasser bewegten Druckkolbens*, welcher erst das Dampfeinlafsventil der Speisepumpe öffnet oder schliefst. Wie aus Fig. 1 Taf. 15 zu entnehmen, bewegt der Hebel *b*, an dem der Schwimmer *s* sitzt, einen Schieber *o*, welcher dem Kesselwasser den Zutritt in den Cylinder *a* entweder ober- oder unterhalb eines in demselben geführten Kolbens gestattet. Es kommt also bei dieser Einrichtung der volle im Kessel herrschende Druck für die Ein- und Ausschaltung der Speisevorrichtung zur Wirkung. Jedoch sind auch hier wie bei allen solchen Apparaten die von dem Auftriebe des Schwimmers zu überwindende Schieberreibung und andere Widerstände als ein grofser Nachtheil zu empfinden.

Der Speiseregulator von *Wilh. Müller* in Kehl a. Rh. (*D. R. P.

Nr. 29868 vom 19. Juni 1884) setzt eine *beständig arbeitende Speisepumpe* voraus; es kann jedoch auch, wenn eine solche nicht vorhanden ist, dem Dampfe der Zutritt zum Betriebe der Pumpe für die Dauer der Speisung gestattet werden. Benutzt wird ein Schwimmer, welcher dem Kesseldampfe Zugang zu einem Ventile verschafft, das vom Dampfe gehoben wird. Fig. 8 Taf. 15 veranschaulicht die Anordnung des aus zwei Theilen bestehenden Apparates an einem Dampfkessel, Fig. 6 und 7 zeigen die nähere Einrichtung dieser Theile.

Fällt der Schwimmer *s* im Kessel, so öffnet sich das Ventil *a* im Gehäuse *A* (Fig. 6) und der Dampf tritt durch das Rohr *b* und den Rohrstutzen *c* in das cylindrische Gehäuse *B* (Fig. 7). Der in demselben befindliche Ringschieber *e*, welcher eine dem vollen Dampfdrucke entsprechende Belastung *g* trägt, wird durch den eintretenden Dampf gehoben und hierdurch die Saugleitung *f* der Pumpe geöffnet. Die Speisung beginnt jetzt, sofern die betreffende Pumpe *P* durch irgend welchen Motor beständig getrieben wird; ist dies letztere nicht der Fall, so wird mit dem durch das Schwimmerventil *a* ausströmenden Dampfe die Speisepumpe in Betrieb gesetzt. Der innere Cylinder *d* des Gehäuses *B* erhält zu diesem Zwecke Oeffnungen *j*, welche gleichen Oeffnungen *i* im Schieber *e* entsprechen und auf einander zu stehen kommen, sobald der letztere in seiner höchsten Stellung angelangt ist. Durch diese Oeffnungen kann dann der Dampf in den Raum *h* nach dem Betriebscylinder der Pumpe oder dem Injector strömen. Steigt der Wasserstand im Kessel wieder etwas, so schliefst sich das Ventil *a*, der Schieber *e* sinkt durch seine Belastung wieder, die Saugleitung wird geschlossen und die Speisung unterbrochen. Ein Hauptvortheil des Apparates kann darin bestehen, dafs geringe Undichtheiten des Schwimmerventiles *a* ganz ungefährlich sind, da geringe Dampfmengen in dem Rohre *b* sich fortwährend so weit niederschlagen, dafs sie den Schieber *e* nicht heben können, und letzteres mufs ganz erfolgen, wenn die Speisung beginnen soll. Etwaige Dampfverluste können durch die Temperaturerhöhung des den Kern *k* im Gehäuse *B* umfliefsenden Speisewassers als theilweise ausgeglichen betrachtet werden, da der Dampf während der ganzen Dauer der Speisung in dem Kerne *k* steht

H. Reichling in Bernburg (*D. R. P. Nr. 30125 vom 16. Mai 1884) setzt ebenfalls eine *beständig arbeitende Speisepumpe* voraus und ordnet das Speiseventil, um dasselbe leicht zugänglich zu machen, in einem auf dem Kessel befindlichen Rohrstutzen an, durch welchen somit der Eintritt des Wassers in den Kessel stattfindet. Mit dem Apparate ist gleichzeitig ein *Speiserufer* und ein *elektrischer Signalapparat* zur Anzeige des niedrigsten Wasserstandes verbunden. Der Rohrstutzen *A* (Fig. 9 Taf. 15), welcher mit einem zweiten am Kessel befestigten Stutzen *S* verschraubt wird und an dem die mit Abstellhahn *H* versehene Dampfpfeife *P* sitzt, enthält den durch eine Schraube im Deckel *D* gehaltenen

Sitz *u* für das Speiseventil *v*, welches durch das untere Auge der Stange *C* in Verbindung mit dem Hebel *h* des Schwimmers *d* steht. Die Stange *C* trägt oben eine Hülse *t* für den Stift des Ventiles *v* und die Flügel t_1 der Hülse *t* kommen beim niedrigsten Wasserstande auf Knaggen *k* im Speiserohre *b* zu liegen, wo die gröfste Eröffnung des Ventiles *v* stattfindet. Steigt der Wasserstand, so wird durch den Schwimmer *d* die Hülse *t* höher gerückt und beim höchsten Wasserstande das Ventil *v* vollständig geschlossen. Sinkt das Wasser im Kessel bis zum niedrigsten Stande, so strömt Kesseldampf durch das bis zum niedrigsten Wasserspiegel reichende Speiserohr *b* und den Hahn *H* und nach Schmelzung eines Wismuthpfropfens in die Alarmpfeife *P*. Um das Ertönen der letzteren auf Ausnahmefälle, wo Gefahr im Verzuge ist, beschränken zu können und gleichzeitig eine Controle des Heizers von dem Zimmer des Aufsichtsbeamten aus zu erhalten, ist noch eine *elektrische* Signalvorrichtung angebracht, bei welcher durch den mit dem Schwimmerhebel verbundenen Kolben *K* ein Stromschlufs hergestellt wird, der das Fallen des Wasserspiegels auf seine tiefste Lage an entfernter Stelle zur Anzeige bringt.

Ein etwaiger Ueberschufs an Speisewasser, welcher von der beständig arbeitenden Speisepumpe geliefert werden könnte, wird durch ein um etwa $0^{at},5$ über dem Kesseldrucke belastetes, in die Speiseleitung eingeschaltetes Ventil nach dem Vorwärmer geleitet. Dadurch, dafs ein zu hoher Wasserstand nie und ein zu niedriger nur dann eintritt, wenn die Speisepumpe in Unordnung ist, hat man ein Mittel in der Hand, den Kesselwärter voll zur Verantwortung ziehen zu können.

Solche *Reichling*'sche Apparate bringt die *Vormals Herzoglich Anhaltische Maschinenbauanstalt und Eisengiefserei* in Bernburg zur Ausführung.

Die *Wirkung der Schwere eines beweglich aufgehängten Gefäfses*, welches sich mit dem steigenden und fallenden Wasserstande im Kessel selbstthätig füllt und entleert, wird bei dem Apparate von *W. Ritter* in Altona (*D. R. P. Nr. 32157 vom 31. December 1884) *für die Aus- und Einrückung der Speisepumpe* benutzt. Eine Kugel *A* (Fig. 4 und 5 Taf. 15) ist durch zwei Rohre *a* und a_1, ein Zwischenstück *b* und die Rohre *c* und c_1 mit zwei auf einer Grundplatte befestigten Stopfbüchsenkörpern *B* und B_1 verbunden. Die Rohre *c* und c_1 sind drehbar und durch die Stopfbüchsen abgedichtet. Zwei Rohre *e* und e_1 gehen von den Körpern *B*, B_1 in den Dampfkessel und zwar *e* bis zum mittleren Wasserstande, e_1 etwas tiefer. Tritt das Wasser im Kessel an die Mündung des Rohres *e*, so drückt der Dampf Wasser in die Kugel *A*. Diese wird nun dadurch schwerer und sinkt; kommt der Wasserspiegel im Kessel wieder unter die Mündung des Rohres *e*, so steigt durch dieses Dampf in die Kugel *A* und drückt das Wasser aus derselben in den Kessel zurück, worauf ein Gegengewicht die Kugel *A* wieder in die

Höhe zieht. Diese auf- und abwärts gehende Bewegung der Kugel *A* wird auf die Speisevorrichtung in geeigneter Weise übertragen. Es kann dadurch, wie in Fig. 4 angenommen ist, ein in der Dampfzuleitung zur Speisepumpe eingeschalteter Hahn geöffnet und geschlossen, das Speiseventil ebenso bewegt, der Antriebsriemen der Pumpe verschoben werden u. s. f.

Nach einem von *A. de Dion*, *G. Bouton* und *Ch. Trépardoux* in Puteaux (*D. R. P. Nr. 30059 vom 22. Juli 1884) gemachten Vorschlage soll die *Dampfzuleitung für den Betrieb der Speisepumpe* von einer Oeffnung in der Kesselwandung ausgehen, welche *in der Ebene des mittleren Wasserstandes* liegt. Bei niedrigem Wasserstande kann also durch diese dann frei liegende Oeffnung Dampf in den Betriebscylinder der Speisepumpe gelangen und letztere fördert Wasser in den Kessel. Mit steigendem Wasserstande tritt Wasser in den Betriebscylinder der Pumpe und durch den Unterschied der Dichte des Dampfes und des Wassers verlangsamt sich die Geschwindigkeit der Pumpe und die Wasserförderung wird schwächer.

Bei den *selbstthätigen Kesselspeiseapparaten* ist ein beständiger Wasserzufluſs erforderlich. Zur abwechselnden Füllung und Entleerung des Speisegefäſses werden bei zwei neueren solchen Apparaten *Schwimmer* benutzt.

W. Küttenbrugg in Pochuca, Mexiko (*D. R. P. Nr. 28123 vom 19. Januar 1884) hat den in Fig. 3 Taf. 15 dargestellten *Speiseapparat* entworfen. Am oberen Ende der in der Stopfbüchse *B* geführten Stange *s* des Schwimmers *A* befindet sich das Gefäſs *C*. Die Stange *s* ist in ihrem oberen Theile mit zwei Kanälen *a* und *b* versehen, welche unten bei *c* und *d*, oben bei *e* und *f* ausmünden. Der Körper *B* der Stopfbüchse ist an zwei Stellen bei *g* und *h* ausgehöhlt. Die Höhlung *g* steht durch einen Rohransatz mit der Speisewasserzuleitung *i* und die Höhlung *h* durch eine besondere Oeffnung mit der freien Luft in Verbindung. Eine an der Stange *s* befindliche wulstartige Verstärkung *j* legt sich in der tiefsten Stellung des Schwimmers auf *B* und stöſst bei ihrer Auf- und Niederbewegung an den daumenartigen Hebel *k*, wobei der Widerstand des verschiebbaren Gewichtes *l* überwunden werden muſs. Fig. 3 zeigt die Stellung des Apparates bei mittlerem Wasserstande. Die Bohrung *a* steht durch *c* und *i* mit der Wasserzuleitung in Verbindung, das Wasser tritt durch *e* in das Gefäſs *C* und der in demselben befindliche Dampf tritt durch *f b d* ins Freie. Ueberwindet das Gewicht des Wassers in *C* und das Eigengewicht von *C* den Auftrieb des Schwimmers sowie den Widerstand des Gewichtes *l*, was beim Sinken des Wasserspiegels eintritt, so bewegt sich die Stange *s* erst langsam und nach Erreichung des gröſsten, durch den Wulst *j* bedingten Ausschlages des Gewichtes *l* rasch abwärts. Es kommen dann beide Bohrungen *c* und *d* mit dem Dampfraume des Kessels in Verbindung, der Dampf

steigt nun durch *b* in das Gefäfs *C* und das Wasser gelangt aus demselben durch *a* in den Kessel. Durch die Entleerung von *C* wird der Schwimmer entlastet, andererseits auch der Auftrieb durch Erhebung des Wasserspiegels vergröfsert; die Stange *s* geht erst langsam, bis der Widerstand von *l* überwunden ist, dann rasch in die dem Wasserstande des Kessels entsprechende Höhe. Ist der Wasserstand jetzt über den mittleren gestiegen, so steigt der Schwimmer *A* so hoch, dafs die Oeffnung *d* höher als die Höhlung *h* und *c* höher als *g* zu stehen kommen. Der Apparat ist jetzt ganz aufser Thätigkeit und wirkt erst wieder, wenn durch Sinken des Wasserstandes im Kessel der Auftrieb des Schwimmers so gering geworden ist, dafs *c* die Höhlung *g* erreicht. — Dem Auftriebe des Schwimmers scheint dadurch bei diesem Apparate etwas viel zugemuthet. Behufs nothwendiger Reinigung der Bohrungen *a* und *b* ist ein Handhebel *m* angeordnet, mittels dessen man das Gefäfs *C* und die Stange *s* so weit heben kann, dafs die Löcher *c* und *d* über *B* hinaus ins Freie zu liegen kommen.

Der selbstthätige *Speiseapparat mit einem aufserhalb des Kessels liegenden Schwimmer* von *Otto Schröter* in Guben (*D. R. P. Nr. 31938 vom 11. September 1884) besteht nach Fig. 2 Taf. 15 aus zwei mit einander verbundenen eisernen Behältern *A* und *B*, zwischen welchen sich ein Ventil *a* befindet. Im Behälter *A*, welcher durch das bis zum Mittelwasserstande im Kessel reichende Rohr *e* mit diesem verbunden ist, bewegt sich ein kupferner Schwimmer *b*, dessen Decke durchlöchert ist und welcher oben einen Stift *c* trägt, während am Boden das Ventil *d* befestigt ist. An dem Stutzen *g* bezieh. *h* des Gehäuses *B* sollen Rückschlagventile angebracht werden, welche das Zurücklaufen des *eintretenden* Wassers verhindern, bezieh. den Einflufs des Wassers aus dem Speiseapparate in den Kessel vermitteln. Der mit Wasser gefüllte Apparat entleert sich, wenn der Wasserspiegel im Kessel unter die am Rohre *e* sitzende Kappe *f* sinkt, weil dann das den Schwimmer *b* umgebende, sowie im Rohre *e* befindliche Wasser durch den in das letztere eintretenden Dampf nach dem Kessel abfliefst.

Das Wasser im Schwimmer *b*, durch die Wassersäule im Rohre *e* bisher im Gleichgewichte gehalten, wird nun durch das Rohr *i* wie bei einem Heber so lange nach dem Kessel fliefsen, bis der Rand der Kappe *f* wieder vom Kesselwasser geschlossen und Wasser in das Rohr *e* gedrungen ist. Dieses Wasser füllt auch schliefslich wieder den Raum um den entleerten Schwimmer *b*, verursacht ein Heben desselben und Schliefsung des am Boden des Schwimmers befestigten Ventiles *d*, so dafs ein weiteres Aufsteigen von Wasser aus dem Kessel in den Behälter *A* nicht mehr stattfinden kann. Bei der Aufwärtsbewegung des Schwimmers *b* wird durch den Stift *c* das Ventil *a* gehoben; das im Behälter *B* befindliche Wasser gelangt nach *A*, der im Behälter *B* befindliche Dampf schlägt sich nieder und durch die dabei erzeugte Luftleere gelangt frisches

Wasser in den Behälter *B*. Die Wirkung wiederholt sich, sobald die Kappe *f* wieder frei wird und Dampf in das Rohr *e* treten kann.

Ein auf dem Behälter *B* befindliches Luftventil *l* läfst die im Apparate befindliche Luft entweichen und verhindert den Rücktritt der Luft. Am unteren Theile des Rohres ist noch durch die zwischen einander tretenden Rohrkappen eine Vorrichtung geschaffen, um den in das Rohr *e* eintretenden Dampf etwas von mitgerissenem Wasser zu befreien.

F. W. v. Nottbeck auf Schlofs Lielax bei Tammerfors, Finnland (*D. R. P. Nr. 29933 vom 29. Mai 1884) benutzt bei seinem selbstthätigen *Kesselspeiseapparate* keine Schwimmer, sondern die sich mit der abwechselnden *Füllung und Entleerung des Speisegefäfses verändernde Gewichtswirkung* desselben. Das Speisegefäfs ist die Hohlkugel *G* (Fig. 10 Taf. 15), deren Mittelpunkt in der Höhe des mittleren Wasserstandes im Kessel liegt und welche durch Verstärkungsflanschen *g* und Kniestücke *h* mit den federnden Rohren R_1 und R_2 dampf- und wasserdicht verbunden ist. An den Enden der Rohre R_1 und R_2 befinden sich, an dem Kessel befestigt, Ventile V_1 und V_2; das Ventil *S* am unteren Rohre R_2 ist Speiseventil und steht durch das Rohr S_1 mit einem Wasserbehälter in Verbindung. Ein an der Kesselwand angeschraubter Rahmen *T* umfafst die Rohre R_1, R_2 und trägt ein Schneidenlager für den Hebel *W*, an dessen längerem Arme mittels der Zugstange *w* die Kugel *G* hängt. Der kürzere Arm des Hebels *W* ist abgerundet, so dafs die unter Vermittelung des Stahlbandes *F* am Hebel *W* angehängte Doppelschiene *L* bei der Bewegung des Hebels *W* stets in derselben Linie auf- und abgeführt wird. Zur Entlastung des auf den längeren Arm des Hebels wirkenden Gewichtes der Kugel *G* ist an der Doppelschiene *L* das Gegengewicht *N* angebracht. Gleiche Querstücke *m* an der Doppelschiene bilden Sicherungen für die Stangen der Ventile V_1 und V_2; diese Stangen sind durch Doppelmuttern so eingestellt, dafs die Schienen *L* erst ein gewisses Stück ihrer Bewegung gemacht haben müssen, ehe eine Mitnahme der Ventile erfolgt.

Bei Ingangsetzung des Apparates öffnet man — vorausgesetzt, dafs Wasser im Kessel bis zum mittleren Stande vorhanden ist und bereits Dampf entwickelt wird, die Kugel jedoch leer ist und die Ventile V_1, V_2 wegen der Belastung *N* geschlossen bleiben — erst den Ablafshahn *z* an der Kugel, drückt dann dieselbe mit den Händen herunter, bis die Ventile V_1, V_2 sich öffnen und die Verbindung der Rohre R_1, R_2 mit dem Kessel hergestellt ist. Nach Entfernung der Luft aus *G* schliefst man den Hahn *z* und überläfst den Apparat sich selbst. Steigt nun das Wasser im Kessel über die mittlere Höhe, so werden die Ventile V_1, V_2 so lange durch das Gewicht des in *G* befindlichen Wassers offen gehalten, bis der Wasserstand im Kessel auf die mittlere Höhe gesunken ist. Alsdann reicht das auf den linken Arm des Hebels *W* wegen Verminderung des Wassers in *G* wirkende Gewicht nicht mehr aus, das

Gegengewicht N zu halten; dieses senkt sich und die Ventile V_1, V_2 werden geschlossen. Der noch in der Kugel G befindliche Dampf wird sofort niedergeschlagen und wegen der entstehenden Luftleere füllt sich die Kugel G nach Oeffnung des Ventiles S mit Speisewasser aus der Leitung S_1 bis zu dem Augenblicke, wo das überwiegende Gewicht der Kugel G hinreicht, das Gegengewicht N zu überwinden und abermals die Ventile V_1, V_2 zu öffnen. Das Ventil S schliefst sich dann sofort, das über dem mittleren Wasserstande in G befindliche Wasser läuft nach dem Kessel ab, ergänzt das durch Verbrauch abgegangene Wasser und der Apparat bleibt so lange in dieser Ruhestellung, bis abermals dasselbe Spiel durch Sinken des Wasserstandes beginnt. An Stelle der biegsamen Rohre R_1 und R_2 sollen auch steife Rohre mit gelenkigen Verbindungen angewendet werden.

Zweckmäfsig dürfte bei diesem Apparate auch die Anbringung von Schrauben behufs Reinigung der Rohre R_1 und R_2 sein.

(Schlufs folgt.)

A. Oberegger's Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Der Dampfkessel von *A. Oberegger* in Wien (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 33242 vom 3. April 1885) kennzeichnet sich durch die Verwendung mehrerer Oberkessel, welche mit einer Anzahl *Unterkessel* in der Weise verbunden sind, dafs letztere an einem oder an beiden Enden *mit Querkesseln* in Verbindung stehen, von denen aus Rohrstutzen nach den Oberkesseln führen. Fig. 13 und 14 Taf. 15 zeigen eine solche Kesselanlage im Längs- und Querschnitte. Bei derselben sind 3 Oberkessel O und ebenso viele Unterkessel U angeordnet; letztere stehen an ihren Enden durch die Querkessel Q und R, mit den Oberkesseln aber durch die Stutzen S und S_1 in Verbindung. Ein quergehender Dampfsammler D liegt endlich noch, durch 3 Stutzen damit verbunden, über den Oberkesseln. Die Stutzen S, S_1 sind in schräger Richtung und excentrisch gegen die Querkessel angebracht, so dafs das durch dieselben herabsinkende kältere Wasser in den Querkesseln immer eine lebhafte Bewegung verursacht. Kommen kegelförmige Stutzen in Anwendung, deren weiteres Ende nach oben steht, so erlangt man den weiteren Vortheil, dafs die Geschwindigkeit der in den Stutzen aufsteigenden Dampf- und Wassermengen abnimmt, also stürmische Bewegungen der Wasseroberfläche vermieden werden. Damit Spannungsunterschiede in den Oberkesseln O, wie solche häufig auftreten, sich rasch ausgleichen können, wird den Stutzen wenigstens 400^{mm} Durchmesser gegeben. Die Durchmesserverhältnisse der Unter- und Querkessel zu jenen der Oberkessel werden mit Vortheil so gewählt, dafs, der Durchmesser der Oberkessel O als Einheit gesetzt, jener der Unterkessel U 0,5 bis 0,75, jener des Querkessels Q 1,5 und endlich jener des Querkessels R 0,75 bis 1 beträgt.

Die Unterkessel *U* besitzen die übliche Neigung, welche das Aufsteigen der Dampfblasen nach dem Querkessel *Q* befördert; ihre Verbindung mit den Querkesseln wird aus Festigkeitsrücksichten nur durch zwei ovale Oeffnungen bewerkstelligt. Die unteren Oeffnungen haben die Gröfse gewöhnlicher Mannlöcher, während die oberen Oeffnungen für den Durchgang bestimmt und daher kleiner sind. An dem hinteren Querkessel *R* ist noch ein Stutzen S_2 angebracht, an welchem sich das Mannloch zum Einsteigen und der Abblasehahn befinden.

Der Dampfsammler *D*, welcher mit mehreren angenieteten Pratzen auf dem Mauerwerke ruht, trägt zum Theile das Gewicht der Oberkessel; eine zweite Aufhängung erfahren dieselben durch den Querträger *t*. Der vordere Querkessel *Q* wird von mehreren Feuerrohren *F* durchzogen, welche in der aus Fig. 13 ersichtlichen Weise schräg in demselben angebracht werden; diese Feuerrohre können übrigens auch wegbleiben. Dieselben werden gegen Beschädigung an den Umkränzungen durch Stichflammen durch Mantel *z* und *u* von feuerfestem Materiale geschützt.

Die Feuerung ist eine sogen. *Halbgasfeuerung*, d. h. die unvollständig verbrannten Gase werden auf ihrem weiteren Wege durch einen Strom erhitzter Luft verbrannt. Der Feuerungsrost kann ein mit einem Trichter *G* verbundener Treppenrost, oder, wie in Fig. 13, ein geneigter Planrost sein. Zwischen dem Trichter *G*, welcher eine gröfsere Kohlenmenge aufzunehmen vermag, und dem Roste sind Klappen *K* angebracht, durch deren Stellung sich die Dicke der Kohlenschicht auf dem Roste regeln läfst. Die Roststäbe sind um ihr oberes Ende bei *d* drehbar, so dafs man im Stande ist, die Neigung des ganzen Rostes dem Brennmateriale entsprechend zu ändern und auch einzelne Roststäbe behufs Loslösung von Schlacken zu heben. Eine Mittelmauer trennt den Rost in zwei Theile und dient den Gewölben des Feuerraumes als Auflager. Die Zuströmung von Luft unter den Rost wird durch Klappen *T* geregelt, welche in einer vor dem Roste angebrachten gufseisernen Platte angeordnet sind.

Die durch die unvollständige Verbrennung auf dem Roste gebildeten Gase steigen durch die Feuerrohre *F* auf und mengen sich dann mit der erhitzten Luft, welche durch den in der Vorderwand der Ummauerung angebrachten Kanal *C* zutritt, dessen innere Wand aus feuerbeständigem Materiale zahlreiche Durchbrechungen besitzt. Klappen oder Schieber an den Enden des Kanales *C* gestatten die Regelung des Luftzutrittes, verglaste Schaulöcher die Beobachtung des Verbrennungsprozesses. Die weitere Führung der Heizgase ist aus Fig. 13 leicht zu erkennen: Dieselben umspülen zuerst die Oberkessel, an welche sie durch in die Züge *I* eingebaute Zungen *Z* angedrängt werden, und sodann die Unterkessel, wobei sie durch eine Anzahl abwechselnd von oben und von unten bis zur halben Höhe der Züge *II* reichende Zungen in eine

auf- und absteigende Bewegung versetzt werden. Von hier steigen die Feuergase durch seitliche Kanäle *s* nach dem Zuge *III* empor und gehen dann in die Esse. Der Raum *A* dient zur Ablagerung der Flugasche.

J. Goulson und A. Spiel's Absperr-Drehschieber.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Eine ähnliche Einrichtung wie der früher (vgl. 1885 257 * 48) von *J. Goulson* und *A. Spiel* in Berlin angegebene Absperrschieber besitzt auch eine neuerdings von den Genannten getroffene Anordnung zu gleichem Zwecke (vgl. * D. R. P. Kl. 47 Nr. 34765 vom 16. Juni 1885). An Stelle der zwei scherenartig bewegten Schiebertheile ist nur ein Schieber mit keilförmigen Dichtungsflächen benutzt und das Gehäuse ist der leichteren Reinigung halber aus mehreren Theilen zusammengesetzt. Der um den Zapfen *c* (Fig. 15 und 16 Taf. 15) drehbare Schieber *b* ist am Rande mit gekrümmten Zähnen *d* versehen, in welche ein an der Spindel *e* sitzendes Kegelrad greift, um den Schieber *b* zu bewegen. Der Schieber *b* sowie die Rohrmündungen in dem Gehäuse desselben erhalten besonders aufgesetzte Dichtungsringe, welche keilförmig gestaltet sind und sich beim Schlusse des Schiebers daher dicht an einander pressen. Das nahezu halbkreisförmige Schiebergehäuse ist so eingerichtet, dafs dasselbe bei unter Druck stehendem Schieber gereinigt werden kann; ebenso kann der Schieber gereinigt werden, ohne dafs derselbe aus dem Gehäuse genommen zu werden braucht. Zu diesem Behufe besteht das Gehäuse aus drei Theilen a, a_1 und f. Wenn der eine Theil f abgeschraubt wird, ist das Innere des Gehäuses für eine Ausspülung, wie auch der herausgedrehte Schieber *b* zur Reinigung zugänglich.

Guillemin's Schlauchkuppelung.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Die in Fig. 11 und 12 Taf. 15 dargestellte Schlauchkuppelung von *G. Guillemin* in Paris (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 35258 vom 8. Oktober 1885 ertheilt an *J. L. Martini und Comp.* in Paris) besteht im Wesentlichen aus ganz denselben Stücken wie die gewöhnlichen Schlauchverschraubungen: nämlich Vatergewinde *V*, Mutter *M* und Dichtungsstück *D*; die Art und Weise der Zusammenfügung ist aber eine andere. Während für gewöhnlich die Mutter mit ihrem nach innen übergreifenden Rande an dem Bunde des Dichtungsstückes festhängt und die Verbindung durch Zusammenschrauben von Vater- und Muttergewinde hergestellt wird, bleibt bei der von *Guillemin* getroffenen Anordnung die Mutter stets in Zusammenhang mit dem Vatergewinde, an welchem sie blofs im Betrage von etwa zwei Umgängen hin und her gedreht werden kann.

Die Kuppelung erfolgt durch seitliches Einschieben des Dichtungsstückes unter den Rand der Mutter, zu welchem Zwecke letztere in entsprechender Breite seitlich ausgeschnitten ist. Fig. 11 läfst dies deutlich erkennen. Eine geringe Drehung der Mutter, je nach Umständen mit der Hand oder mittels eines Schlüssels, genügt, um die Kuppelung mittels Aufpressen des Stirnrandes des Dichtungsstückes auf den im Vatergewinde liegenden Leder- oder Kautschukring *R* dicht zu schliefsen. Wie sich dies vollzieht, ist aus dem Längsdurchschnitte Fig. 12 klar ersichtlich. Aus demselben ist auch zu entnehmen, in welcher Weise durch einen seitlich in die Mutter eingeschraubten Stift *s* die Umdrehung derselben beschränkt und ein völliges Abschrauben unmöglich gemacht wird. Die Fallscheibe *S*, welche sonst am Vatergewinde zu sitzen pflegt, ist hier am Dichtungsstücke *D* angebracht.

Es läfst sich nicht leugnen, dafs bei *Guillemin*'s Schlauchverschraubung jene Uebelstände vermieden werden, welche bei gewöhnlichen Kuppelungen daraus hervorgehen, dafs man häufig die Gewinde nicht gleich zum Fassen bringt, oder dafs Schmutz und Sand bezieh. Scharten im Gewinde das Zusammenschrauben erschweren. Es wird aber durch die Erfahrung erst festgestellt werden müssen, ob nicht der offene Einschnitt der Mutter *M* ebenfalls sehr geneigt zur Aufnahme von Schmutz ist und ob nicht auch der scharfe Rand am Bunde des Dichtungsstückes sich durch Aufschlagen u. s. w. ebenso leicht beschädigt wie das Gewinde gewöhnlicher Kuppelungen. Jedenfalls kann hierbei die Fallscheibe keinen erheblichen Schutz gewähren, während dies bei dem üblichen Gewinde wohl der Fall ist.

Ist die Kuppelung gut im Stande, so kann mit derselben sicher sehr rasch hantirt werden, wie überhaupt mit allen Bajonnetschlüssen. Immerhin aber bleibt die *Guillemin*'sche Kuppelung noch in vieler Beziehung im Nachtheile gegen das Ideal einer guten Kuppelung, welchem wohl nachgestrebt werden sollte, wenn man überhaupt auf diesem Gebiete Neuerungen einführen will; die Mutter mufs nämlich weit genug vorgeschraubt sein, um das Dichtungsstück einführen zu können, und nachher angezogen werden. Man hat also 3 Handhabungen, von welchen namentlich das Einführen des Dichtungsstückes mangelhaft ausgeführt werden kann; ebenso ist die Möglichkeit des Auseinanderfallens beim Drehen der Mutter nicht ausgeschlossen. Weiterhin aber besteht die Kuppelung wieder aus zwei verschieden gestalteten Hälften; man kann also nicht beliebige Schlauchenden zusammen kuppeln. In allen diesen Beziehungen scheint die *Guillemin*'sche Kuppelung lange nicht auf jener Höhe zu stehen, wie sie von *Grether* in seiner Schraub- und Bajonnetkuppelung (vgl. 1882 **243***193), und von *Grether* und *Witte* (vgl. 1886 **259***114), sowie *Storz* (vgl. 1883 **250***194) in ihren Bajonnetkuppelungen schon seit Langem erreicht worden ist.

E. Leavitt's Dampf-Pochwerk.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 16.

Ueber Dampfpochwerke hat *F. Cogging* von den *Calumet and Hecla Mills* in Lake Linden, Mich., vor der *American Society of Mechanical Engineers* einen Vortrag gehalten, welchem die nachfolgenden Mittheilungen nach *Engineering and Mining Journal*, 1886 Bd. 41 * S. 210 bezieh. *Engineering*, 1886 Bd. 41 * S. 119 entnommen sind.

Für die Zerkleinerung von Erzen nahm *W. Ball* in Chicopee, Mass. Nordamerika, im J. 1856 das erste Patent auf ein Pochwerk mit Dampfbetrieb, welches in der Hauptsache einem doppeltwirkenden Dampfhammer glich. Die Schiebersteuerung wurde dabei von einer mit Riemen angetriebenen Hilfswelle, auf welcher das Schieberexcenter safs, abgeleitet. Durch diese Anordnung war die Schieberbewegung von den Kolbenwegen unabhängig; andererseits ertheilten eingeschaltete elliptische Zahnräder der Excenterwelle eine ungleichförmig beschleunigte Drehbewegung, der zu Folge der Schieber eine beschleunigte Bewegung im oberen Hubtheile erhält, wodurch ein rascher Dampfabschluſs beim Fallen und ein langsameres Eröffnen des Dampfkanales beim Ansteigen des Kolbens erreicht wurde. Der Dampfcylinder sowie die Führungen für das Gestänge waren an einem Balkengerüste seitlich angeschraubt. Der flaschenartig gebildete Mörser stand auf einem Gufsblocke und dieser, sowie das Gerüst, auf einer Bohlenunterlage aus Eichenholz. Der Pochschuh safs in der unten erweiterten Kolbenstange. Die Erztrümmer wurden von einem stetigen Wasserstrome durch einen Siebkorb abgeführt.

Die ersten von der *Ames Manufacturing Company* in Chicopee gebauten *Ball*'schen Dampfpochwerke hatten 230^{mm} Cylinderdurchmesser, 610^{mm} Hub, 910^{k} Stempelgewicht, machten bei 5^{at},5 Dampfdruck 75 Hübe in der Minute und lieferten 50^{t} Erz in 24 Stunden.

Bis zum J. 1875 wurden die Abmessungen solcher *Ball*'scher Pochwerke stetig vergröfsert, so zwar, dafs Dampf-Pochwerke mit 380^{mm} Cylinderdurchmesser, 610^{mm} Hub, 2040^{k} Stempel- und 11^{t} Ambosgewicht mit 5^{at},6 Dampfspannung 90 Doppelhübe erhielten, wodurch die Leistungsfähigkeit auf 150^{t} Erz in 24 Stunden gebracht wurde. Der schädliche Raum im Dampfcylinder betrug etwa 50 Procent des Cylinderinhaltes für den vollen Hub von 610^{mm}. Da aber die Beschickung des Mörsers selten den vollen Hub gestattete, so war ein unverhältnifsmäfsig hoher Dampfverbrauch die Folge.

Diesem Uebelstande half *E. D. Leavitt* von der *Calumet and Hecla Mining Company* durch sein im J. 1879 entworfenes Dampfpochwerk erfolgreich ab, so dafs mit geringerem Dampfverbrauche eine bedeutend höhere Leistung erzielt werden konnte.

Wie aus Fig. 1 Taf. 16 zu entnehmen ist, stehen auf einem gufseisernen Dreiecksgestelle, welches in den Querverbindungen die Führungen für das Gestänge enthält, zwei Dampfcylinder über einander. Der obere grofse Cylinder *A* hat 545^{mm} Durchmesser und der untere kleine Cylinder *B* 356^{mm} Durchmesser, so dafs nach Abzug der Kolbenstange ein wirksames Flächenverhältnifs von 2,36 folgt. Der Kolbenhub beträgt 610^{mm}. Auf der gemeinschaftlichen Stange sind die Kolben in durch eine Zwischenhülse genau bestimmten Abständen befestigt. Die Cylinderräume zwischen den inneren Kolbenflächen sind frei und stehen mit einem Condensator in Verbindung. Auf den grofsen Kolben wirkt von oben Kesseldampf von 5^{at},5 Spannung; das Füllungsverhältnifs ist etwa 0,20 bis 0,25. Die Compression des Hinterdampfes ist ziemlich stark.

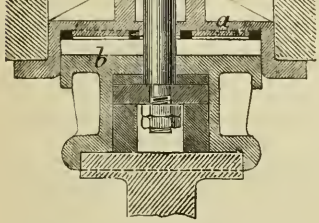
Die Dampfvertheilung wird durch zwei Gitterschieber *S* in getrennten Schiebergehäusen bewirkt. Die Schieber werden, wie in Fig. 2 Taf. 16 ersichtlich ist, mittels entsprechender Rollenhebel durch je zwei Daumenscheiben bethätigt (vgl. *Condict* 1884 252 * 226), welche auf einer wagerecht gelagerten Welle aufgekeilt sind und durch diese ihre Drehung von der Haupttriebwelle empfangen. Im Falle der Gang derselben zu unregelmäfsig wäre, wird empfohlen, die Steuerwellen von einer eigens dazu bestimmten kleinen Dampfmaschine anzutreiben.

Der obere grofse Dampfcylinder besitzt einen Dampfmantel, welcher durch eine Filz- und Holzbekleidung eingehüllt wird. Der untere kleine Dampfcylinder ist in einem gröfseren Cylindermantel eingegossen. Dieser Mantelraum *C* steht mit dem Cylinderraume unter dem kleinen Kolben in Verbindung. Zu diesem Zwecke ist der einspringende Rand des unteren Cylinders zackenförmig ausgespart.

Der Raum unter dem kleinen Kolben und der Mantelraum seines Cylinders sind mit Dampf von beliebiger gleichbleibender Spannung erfüllt und, sobald über dem grofsen Kolben Ausströmung des Dampfes hergestellt ist, wird dieser Druck den Aufstieg des Kolbens veranlassen, ähnlich wie bei *Condict*'s Zwillingsdampfpochwerk. Hierdurch ist jeglicher schädliche Raum auf der unteren Arbeitseite vermieden und sind blofs noch Verluste in Folge Undichtheit und Abkühlung vorhanden.

Die mechanische Arbeit, welche beim Heben des Gestänges der Unterdampf leistet, gibt der Oberdampf während des Fallhubes wieder ab, indem der Oberdampf den Unterdampf in den ursprünglichen Raum verdichtet. Soll aber Pressung des Unterdampfes vermieden werden, so wird in das Dampfzuleitungsrohr eine Ausgleichklappe eingeschaltet.

Die Anbringung einer Buffervorrichtung ermöglicht die Verringerung des Spielraumes zwischen Kolben und oberem Cylinderdeckel, wodurch der schädliche Raum von 16,5 auf 5,7 Proc. sich vermindert und wegen der stattfindenden Compression ohnedies belanglos wird. Der Bufferteller *a* steckt in der oberen Querverbindung des Gestelles und hat 636^{mm} Durchmesser. Der Bufferkolben *b* bildet zugleich eine etwas elastische Kuppelung zwischen Kolbenstange und Pochstempel. Zur Sicherheit des Anschlages sind im Boden des Buffertellers etwas vorspringende Gummiringe eingesetzt, damit bei Luftdurchlässigkeit das Gestänge nicht zertrümmert werde. Es ist demnach leicht ersichtlich, dafs bei vollem Aushube auf das Kolbengestänge aufser dem Dampfüberdrucke noch eine starke Druckspannung hinzutritt, welche durch die Verdichtung der Luft im Buffergehäuse entsteht, deren Spannung im günstigen Falle bis auf 12^{at} steigen kann und welche bei Beginn der Fallbewegung be-



schleunigend einwirkt. Diese Arbeit liefert aber wieder der Unterdampf am kleinen Kolben und, wie schon erwähnt ist, dieser wieder dieselbe Arbeit des Oberdampfes am grofsen Kolben. Weil aber während des Fallhubes der Unterdampf mit annähernd gleichbleibender Spannung, grofsen Mantelraum *C* vorausgesetzt, dem Oberdampfe entgegenwirkt und die gleichbleibende Kraft, welche durch das fallende Gewicht des Gestänges gegeben ist, vollständig aufzehrt, so bleibt blofs der wirksame Ueberdruck am grofsen Kolben übrig, welcher in Folge der Expansion an Stärke um so mehr abnimmt, je mehr sich der Kolben der unteren Hubgrenze nähert.

Mit diesem *Leavitt*'schen Dampfpochwerke werden bei 92 Stempelhüben in der Minute in 24 Stunden 230^{t} Erz zerkleinert, was im Vergleiche zur sonst wirksamen *Ball*'schen Maschine mit 40 Proc. Dampfersparnifs erreicht wird. Die in den angegebenen Quellen ersichtlichen Indicator- und Geschwindigkeitsdiagramme lassen die Wirkungsweise der *Ball*'schen und *Leavitt*'schen Maschine leicht vergleichen.

J. Hartness' Sicherheitskuppelung für Bohrwerkzeuge.

Mit Abbildung auf Tafel 16.

Um bei wachsendem Schneidwiderstande ein Brechen des Spiral- oder Gewindeschneidbohrers zu verhüten, schaltet *J. Hartness* in Torrington nach dem *American Machinist*, 1886 Bd. 9 Nr. 13 * S. 6 zwischen Bohrspindel und Werkzeug eine elastische Klauenkuppelung ein. Dieselbe wird durch ein an den Klemmzapfen *k* (Fig. 3 Taf. 16) für das Werkzeug angesetztes Querstück *l* gebildet, welches auf einer mit schräg ansteigenden Klauen versehenen Scheibe *a* aufliegt. Sobald der Schneidwiderstand gröfser wird als der durch eine Feder *f* bewirkte Widerstand der Klauenkuppelung, steigt das Querstück über die Klauen der Scheibe *a* und das Bohrwerkzeug bleibt stehen. Das Querstück *l* sitzt in einer taschenförmigen Erweiterung einer Zwischenspindel *d* und wird durch einen Stift *e* niedergehalten, dessen Druck durch eine in der Zwischenspindel eingelegte Spiralfeder *f* geregelt wird.

Die ganze Vorrichtung liegt in einer centralen Bohrung der Spindel *c* und in einem aufgeschraubten Gehäuse *b*, dessen Boden durch die Klauenplatte *a* gebildet wird. Die Zwischenspindel *d* ist mit einer Körnerspitze *i* versehen, welche von aufsen durch ein Oelloch geschmiert werden kann, um die Leichtigkeit der Drehung von *d* in der Spindel *c* bei festsitzendem Bohrer zu ermöglichen.

Orme's Zählwerke für Spinnerei- und andere Maschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Die bisher bei Spinnerei- und anderen Maschinen benutzten Zählscheiben, bei welchen durch die Zahl der Umdrehungen einer Welle, z. B. der Zuführcylinder, die Leistung der Maschine angegeben wird, haben den Nachtheil, dafs sie für höhere Zahlen nicht ausreichen und, wenn dieselben doch für solche eingerichtet werden, eine zweifelhafte Bestimmung von Bruchtheilen der Einheitszahl zulassen. In Spinnereien, wo oft Jahr aus, Jahr ein auf einer Maschine die gleiche Nummer gesponnen wird, ist es leicht, aus der Umdrehungszahl des Zuführcylinders auf die Leistung der Maschine zu schliefsen, und kann die von dem Zuführcylinder durch Schneckengetriebe gedrehte Zählscheibe gleich so eingetheilt sein, dafs der fest stehende Zeiger die Zahl der gesponnenen Garnstränge angibt. Zum genauen Ablesen der Zeigerstellung bedarf es jedoch bei solchen Zählscheiben einer genaueren Beobachtung, während Zählwerke mit absetzend bewegten Zifferscheiben die Zahl deutlich und unzweifelhaft angeben. Die Benutzung von Zählwerken der letzteren Art scheiterte bei Spinnereimaschinen wohl daran, dafs es bei denselben üblich ist, die absetzende Bewegung der Zifferscheiben von der fortlaufenden Drehung eines Wellenzapfens abzuleiten und Stockungen beim Ausrücken der Maschine nicht vorkommen dürfen.

Mit den von *G. Orme und Comp.* in Oldham ausgeführten Zählwerken scheinen die Uebelstände der fortlaufend bewegten Zahlenscheiben mit den Uebelständen bei der absetzenden Bewegung der Zifferscheiben vermieden zu sein und dürften deshalb diese Zählwerke auch für andere als Spinnereimaschinen Bedeutung haben.

Fig. 13 und 14 Taf. 16 veranschaulichen nach dem *Textile Manufacturer*, 1885 * S. 551 die Einrichtung eines Zählwerkes für *Vorspinnbänke*. Die Schnecke A treibt das Rad B, welches lose auf einer Achse drehbar und mit einer Scheibe C verbunden ist, die an einer Stelle eine Zahnlücke O besitzt. Oberhalb dieser Scheibe ist auf einer Parallelachse ein Rädchen D lose drehbar, welches zur Hälfte 8, zur Hälfte 4 Zähne besitzt. Der 8zähnige Kranz des Rades D greift in ein Rad E mit 20 Zähnen, welches die erste Zifferscheibe G trägt. Die Theilung der Zähne des Rades D ist so bemessen, dafs zwischen 2 Zähne des 4zähnigen Kranzes der Umfang der Scheibe C tritt und so eine Drehung des Rädchens D hindert. Kommt aber bei der Drehung der Scheibe C die Zahnlücke O unter das Rädchen D, so wird dasselbe um 2 Zähne mitgenommen und folglich das Rad E um 2 Zähne gedreht, wodurch die Zifferscheibe G um eine Ziffer weiter rückt. Die Bewegung der zweiten Zifferscheibe G_2 erfolgt von der mit der Scheibe G verbundenen, wieder mit nur einer Zahnlücke O_1 verschenen Scheibe C_1 aus auf die gleiche Weise u. s. f. Die Zähnezahl des Rades B ist so gewählt, dafs

die beiden Zifferscheiben G_1 und G_2 die Zahl der Garnstränge, für welche die gesponnenen Vorspinnbänder genügen, und die Scheibe G die Zehntel der Garnstränge angeben.

Bei dem in Fig. 15 und 16 Taf. 16 dargestellten Zählwerke für *Selfactoren* wird die Bewegung nicht, wie es bisher meist der Fall war, von der Drehung der Steuerwelle, sondern von der Auszugsschneckenwelle abgeleitet. Die Steuerwelle, welche für jeden Auszug immer eine Umdrehung macht, erleichtert zwar den Betrieb des Zählwerkes; doch befindet sich dann letzteres in der Mitte der Maschine und der beaufsichtigende Beamte hat immer erst in die Maschine hineinzutreten, wenn er die Leistung derselben ablesen will. Die Steuerwelle ist auch vielen Erschütterungen ausgesetzt und diese und die ungleiche absetzende Drehung kann die Angabe des Zählwerkes durch unsichere Bewegung desselben zu einer zweifelhaften machen. Bei der Bewegung des Zählwerkes von der Auszugsschneckenwelle kann dasselbe am Endschilde des Selfactors angebracht werden und der Beamte hat beim Abschreiten der Maschinenreihe alle Zählwerke vor Augen. Schwierigkeiten macht bei dieser Anordnung nur der Mechanismus zur Bewegungsübertragung, da die Auszugsschneckenwelle nicht immer während des Auszuges eine ganze Zahl Umdrehungen macht und abwechselnd vor- und rückwärts läuft. Bei dem von *Orme* benutzten Mechanismus wird von einem Rade auf der Auszugsschneckenwelle ein Zahnbogen A gedreht; auf der Achse desselben sitzt ein Haken B, welcher dadurch ausschwingt. Die Schneckenwelle macht bei einem Auszuge etwa $3^1/_2$ Umgänge in der einen, beim Wageneinzuge gleichviel Umgänge in der anderen Drehungsrichtung und der Haken B schwingt ebenso viel Mal nach beiden Richtungen aus, da derselbe, sowie die Zähne von A aufser Eingriff treten, zurückfällt. Ein langer Zahn R am Bogen A verhindert eine zu weite Mitnahme von A durch die Schneckenwelle. Beim Ausschwingen in der Pfeilrichtung a trifft die Nase C am Haken B gegen eine Spitze der dreieckigen Scheibe E und wird dieselbe um einen Winkel von 60^0 gedreht. Dies geschieht beim *ersten* Ausschwingen von B und die folgenden Schwingungen von B in der Pfeilrichtung a drehen die Scheibe E nicht weiter. Eine Weiterdrehung um einen Winkel von 60^0 erfolgt erst beim *ersten* Ausschwingen von B in der Pfeilrichtung b durch die lange Nase D, wobei die folgenden Schwingungen ebenfalls keine Weiterdrehung von E veranlassen. Mit E ist eine Scheibe F verbunden, welche einen Stift G und eine Zahnlücke H besitzt und auf die beim ersten Zählwerke beschriebene Weise bei jeder Umdrehung der Scheibe E, also immer nach 3 Auszügen, das Zahnrad M um zwei Zähne weiterdreht. Von diesem Rade wird die Bewegung entweder mittels doppelten Schneckengetriebes wie in Fig. 15 und 16 auf eine Zählscheibe, oder auf Ziffernscheiben übertragen.

Im Vereine mit *Ch. Butterworth* in Oldham haben *G. Orme und Comp.*

noch ein *Zählwerk* entworfen, welches den *Stillstand einer Arbeitsmaschine* aufzeichnet. Es ist nothwendig, dafs man bei den verschiedensten Arbeitsmaschinen die Zeit des Aufenthaltes, der durch Handhabung, Schmieren u. s. w. entsteht, oder vielmehr den Verlust an Leistung durch diesen Aufenthalt kennen lernt. Zu diesem Zwecke wird in der festen Antriebscheibe der Arbeitsmaschine ein Zählwerk befestigt, welches durch die Drehung der zugehörigen Losscheibe bewegt wird. Ist die Maschine eingerückt, befindet sich der Riemen also auf der Festscheibe, so wird die Losscheibe von ersterer durch ein Klinkengesperre mitgenommen und das Zählwerk wird nicht bewegt. Steht die Maschine aber still, läuft also der Riemen auf der Losscheibe, so treibt dieselbe das Zählwerk und dieses läfst aus der Zahl der gemachten Umdrehungen auf die Dauer des Stillstandes schliefsen. Diese Einrichtung dürfte, da sie den Arbeitern nicht gut zugänglich ist, als ein Mittel zur Ueberwachung derselben dienlich sein.

F. Oberdorfer's Barchent-Rauhmaschine.

Mit Abbildung auf Tafel 16.

Auf der diesjährigen Schwäbischen Industrie- und Gewerbeausstellung zu Augsburg hat *F. Oberdorfer* in Heidenheim, Württemberg, verschiedene Baumwollbarchente und die Benutzung derselben zu den verschiedensten Kleidungsstücken ausgelegt. Die Haardecke dieser Gewebe, welche sich durch Gleichmäfsigkeit und Dichte auszeichnet, wird von den Fasern der Kettenfäden gebildet, entgegengesetzt wie bei den gewöhnlichen Barchenten, wo die Schufsfäden die Fasern zur Haardecke geben. Zur Erzeugung der Haardecke ist auch bei den ausgestellten Waaren eine von den gewöhnlichen Barchent-Rauhmaschinen abweichend eingerichtete Maschine (*D. R. P. Kl. 8 Nr. 32492 vom 22. Februar 1885) benutzt worden, bei welcher an Stelle von Kratzenwalzen eine *schwingende Messerschiene* thätig ist.

Bei dieser in Fig. 17 Taf. 16 veranschaulichten *Oberdorfer*'schen Maschine gelangt das aufzurauhende Gewebe von dem Winkel *a* über die Walzen *b* und *c* zu der Zuführwalze *d*, welche, damit das Gewebe auf derselben nicht gleitet, mit sogen. Reibbleche benagelt ist. Das Gewebe wird dann über zwei Walzen *e* geleitet und zwischen denselben über dem Riegel *r* aufgerauht. Zu weiterer Behandlung der erhaltenen Haardecke geht das Gewebe unter der Walze *f* auf die Walze *g*, welche in dem Wassertroge *t* läuft und die Unterseite des Gewebes näfst, und dann unter der Walze *h* auf den Trockencylinder *i*, auf welchem gleichzeitig ein Glätten der Haardecke erfolgt, indem ein Kupferwälzchen *k* über derselben hin und her gerollt wird. Zwischen den Walzen *l* läuft das Gewebe um die ebenfalls mit Reibblech belegte Walze *m*,

welche das Gewebe anzieht und letzteres fällt dann über die Walze n zu Boden. Von den verschiedenen Walzen werden nur die Walzen d und m bewegt und zwar die erstere mittels eines doppelt wirkenden Schaltwerkes p, welches von einem auf der Hauptwelle sitzenden Excenter q betrieben wird, die letztere durch Schneckenrad, Kegel- und Stirnräder. Die Bewegung des Wälzchens k vermittelt ein von der Hauptwelle durch Riemen betriebenes Excenter o, welches die das Wälzchen k tragenden Hebel j in Schwingungen versetzt.

Der *Rauhapparat R* ist in Fig. 17 nicht mit eingezeichnet, sondern in Fig. 18 in gröfserem Mafsstabe besonders veranschaulicht. Von der Hauptwelle der Maschine wird mittels Riemen eine Welle A in schnelle Drehung versetzt. Auf der Welle A sitzen zwei verstellbare Excenter B, deren Bügel C an eine Gelenkstange y angehängt sind. Die Bügel C sind unter einander durch eine Schiene v verbunden, welche durch Schrauben x in ihrer Entfernung von den Excentermittelpunkten eingestellt werden kann. Auf der Schiene v wird mittels eines Deckstreifens u und der Schiene v_1 durch die Schraubenzwingen w das stumpfe Messer s befestigt. An den Bügeln C sitzen noch Finger z, welche sich an die Hörner z_1 an den Seiten des Riegels r legen, indem derselbe von den Federn z_2 nach rechts gezogen wird. Die Unterkante des Messers s beschreibt nun eine in Fig. 18 punktirt angedeutete eiförmige Curve und dieser Bewegung schliefst sich der Riegel r nahezu an. Der Riegel r wird von Schrauben r_1 getragen, ist in der Höhe durch Muttern w_2 verstellbar und wird durch die mittels Muttern m_1 zu spannenden Federn f_1 nach oben gegen das Gewebe gedrückt. Die Schrauben r_1 stecken in dem drehbar gelagerten Winkeleisen w_1. Durch diese Anordnung folgt der Riegel r, welcher auf seiner oberen Fläche der Messerkante gegenüber noch ausgehöhlt ist, in bestimmter Weise den Bewegungen des Messers s und das Gewebe wird bei dem Angriffe desselben ordentlich unterstützt. Hierzu ist der Riegel r auch mit Gummi, welcher mit einer Kautschukschicht bestrichen ist, bezogen.

Die Bewegung des stumpfen Messers s bewirkt namentlich ein Aufschürfen der Kettenfäden und wird sich daher bei der Erzeugung der Haardecke auf diese Weise ein fast unwesentlicher Faserverlust gegenüber der Benutzung von Kratzenwalzen, welche die Fasern herausreifsen, ergeben.

Ueber Neuerungen im Heizungswesen.

(Patentklasse 36. Schlufs des Berichtes Bd. 260 S. 545.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 16.

II. Sammel- oder Centralheizungen.

Feuerluftheizungsöfen, welche gänzlich aus Chamotte-Formsteinen zusammengebaut werden, bringt neuerdings *Fr. Conzelmann* in Nürnberg

vielfach zur Ausführung. Von der mit schräg liegendem Roste ausgestatteten Feuerstelle ziehen die Feuergase auf zickzackförmigem Wege durch lothrechte Feuerzüge (vgl. *Jungfer* 1885 255 177), deren Scheidewände hohl sind, so dafs die zu erwärmende Luft, welche die Feuerzüge umspült, auch quer durch den Ofen ziehen kann. Für die innere Reinigung der Feuerzüge sind dieselben durch Verschlüsse zugänglich gemacht; eine äufsere Reinigung kann von der Heizkammer aus leicht erfolgen.

Eine andere Führung der Feuergase, welche im Wesentlichen mit derjenigen der Oefen von *Reinhardt*, *Kelling*, sowie von *Gaillard*, *Haillot und Comp.* (vgl. 1877 226*10. 1879 231*294) übereinstimmt, zeigt der *Luftheizungsofen* von *Jul. Kohtz* in Magdeburg (*D. R. P. Nr. 32786 vom 15. Januar 1885). Wie Fig. 8 Taf. 16 veranschaulicht, steigen die Feuergase in dem Kanale *a* in die Höhe und treten von diesem aus in zwei Züge *c*. Der Kanal *a* des Ofens soll aus Chamottesteinen aufgeführt werden, die Züge *c*, welche die Feuergase auf zickzackförmigem Wege nach abwärts leiten, wie in Fig. 8 durch punktirte Pfeile angegeben, aus doppelten Lagen Dachsteinen im Verbande zwischen einfachen Winkeleisen in feuerfestem Thone. Die beiden Züge *c* sowie der Kanal *a* stehen in der Heizkammer, durch welche die zu erwärmende Luft strömt; die Scheidewände *b* bestimmen den Weg derselben. Um für den Fall, dafs nur ein Theil der Räume, welche der Ofen zu heizen im Stande ist, erwärmt werden soll, eine entsprechend kleinere Luftmenge bei zweckmäfsiger Ausnutzung des Brennmaterials erwärmen zu können, ist folgende Anordnung empfohlen: Es wird nur ein Zug *c* benutzt und der andere durch einen aufserhalb der Heizkammer zu bedienenden Schieber von der Feuerstelle abgeschlossen; ferner wird der Raum der letzteren selbst entsprechend verringert, indem der Füllschacht mit dem Treppenroste *n* auf dem Planroste *o* nach einwärts bewegt und der Schieber *v* abwärts geschoben wird.

Bei einer Ausführung des Ofens wäre darauf zu achten, dafs die Heizkammer selbst zu ihrer Reinigung sowie zur Bemerkbarmachung eines etwaigen Hindurchtretens von Rauch aus den Feuerzügen in die Kammer begehbar eingerichtet wird; auch eine Ermöglichung der Reinigung der Züge selbst wäre zweckmäfsig.

Ein einfacher, aber nur mäfsigen Ansprüchen genügender *Luftheizungsofen* von *E. A. Tuttle* in New-York ist im *Sanitary Engineer*, 1885 Bd. 12 * S. 233 beschrieben. In der Mitte einer Heizkammer steht ein eiserner Säulenofen einfachster Form, aus welchem die Rauchgase in der Mittelachse lothrecht abziehen. Der Raum zwischen Heizkammerwandung und Ofen ist mit Drahtnetzen ausgesetzt, zwischen welchen die zu erwärmende Luft streicht. Diese Netze sollen eine Vergröfserung der Heizfläche darstellen.

Eine andere amerikanische Form eines *eisernen Luftheizungsofens*

von *C. W. Oakes und E. B. Camp* in Billings hat nach dem *Scientific American*, 1885 Bd. 53 * S. 99 die Form eines *Kofferkessels*, dessen Boden der Rost bildet. In geringem Abstande von den Langseiten führt je eine Reihe von engen Röhren lothrecht zu zwei weiten Röhren, welche im oberen Theile des Kessels längs desselben laufen und sich nach den zu heizenden Räumen bezieh. nach den zu diesen führenden Mauerkanälen abzweigen. Die zu erwärmende Luft tritt unten in die lothrechten Röhren ein und zieht darauf durch das erwähnte Röhrensystem. Der Ofen wird sich besser zur Erzeugung sehr heifser Luft für *Trockenräume* als genügend grofser Mengen mäfsig warmer Luft zu Heizungszwecken eignen.

Rob. Boyle in London hat nach *Iron*, 1885 Bd. 26 * S. 151 einen *Luftheizungsofen* angegeben, welcher in seiner Form dem Ofen von *Hagedorn* (vgl. 1885 **255** * 177) ähnlich ist. *Boyle* umgibt den Ofen durch ein Gehäuse, in das unten die Frischluft eintritt und aus welchem oben die erwärmte Luft nach den in den Räumen aufgestellten Wandkästen zieht, von wo sie oben austritt. Der Ofen wird, wenn derselbe eine einigermafsen beträchtliche Heizfläche besitzen soll, eine hohe Heizkammer erfordern, da die Feuerzüge über der Feuerstelle liegen und sich hauptsächlich in lothrechter Richtung erstrecken. Zu bemerken ist noch, dafs *Boyle* für die Feuerung des Ofens die von ihm für Kamine angegebene Zuführung erhitzter Verbrennungsluft zu den Flammen (vgl. 1886 **260** 545) empfiehlt, um eine vollkommenere Verbrennung zu erzielen.

Ein *Lufterwärmer*, der weniger für Heizungszwecke als für *Vorwärmung* der Verbrennungsluft bei Dampfkesseln, für Trocken- und Verdampfapparate (vgl. *A. Büttner* und *C. Meyer* 1886 **260** * 33) Verwendung finden soll, haben *A. Büttner* und *C. Meyer* in Uerdingen a. Rh. (*D.R.P. Nr. 33057 vom 16. December 1884) angegeben. Derselbe soll die Wärmeübertragung von Dämpfen, Rauchgasen auf Luft oder ein anderes Gas unter Anwendung grofser Heizflächen vermitteln. Hierzu werden für den Zug der Wärme abgebenden Dämpfe oder Gase Heizkörper neben einander angeordnet, welche im senkrechten Schnitte die in Fig. 9 Taf. 16 gezeigte Gestalt besitzen. Die Bleche *a* und *b* sind an den Endkanten durch Mulden *s* und *t* unter einander verbunden und werden hierdurch lange und schmale Kanäle gebildet, durch welche das Wärme abgebende Gas strömt. Die Räume zwischen diesen Heizkörpern werden von dem zu heizenden Gase oder der Luft von unten nach oben durchzogen. Um die sich durch Abkühlung der Gase in den Heizkörpern an den Blechen *a* und *b* niederschlagende Flüssigkeit abzuleiten, werden an die Bleche *a* und *b* Platten *k* angenietet, wodurch die Flüssigkeit in die untere Mulde *t* abläuft. Die inneren Flächen der Bleche *a* und *b* sind auch, um einem Rosten derselben und der dadurch bedingten Verminderung der Wärmeaufnahme vorzubeugen, verzinkt. Zur Vergröfserung der Heizfläche

können auch zwischen den Heizkörpern noch Blechtafeln *l* eingesetzt werden, welche den zu heizenden Gas- oder Luftstrom theilen.

Friedr. Wamsler in München (*D. R. P. Nr. 31948 vom 14. Oktober 1884, Zusatz zu Nr. 30660, vgl. 1885 258 408) will an seinem zur *Erwärmung von Luft oder Wasser* dienenden Ofen die äufsere Wandung des Heizkessels, welche im Hauptpatent glatt angenommen ist, auch wie die innere Wandung wellenförmig gestalten.

Wasserheizung. Der *Wasserheizkessel* von *C. M. Buschmann* in Lommatzsch (*D. R. P. Nr. 32588 vom 21. März 1885) besitzt einen sehr geringen Wasserinhalt. Wie Fig. 10 Taf. 16 verdeutlicht, durchfliefst das zu erwärmende Wasser den Raum zwischen den Wandungen *A* und *B*, ferner die flachen, durch den Feuerraum gelegten Rohre *C*, den hohlen Teller *D*, die den Rost bildenden Röhren *E*, ferner den Raum zwischen der doppelten Wandung des Schornsteines *F* und das in diesem aufgehängte, spiralförmig gewundene Rohr *G* von flachem Querschnitte. Diese Räume stehen alle mit einander in Verbindung. Als Heizkörper will *Buschmann* ebenfalls spiralförmig gewundene Röhren von flachem rechteckigem oder ovalem Querschnitte, welche bei *H* und *L* vom Wasserheizkessel abzweigen, zur Anwendung bringen. Ob die Verwendung solcher Röhren für die praktische Ausführung nicht zu grofse Schwierigkeiten verursacht, mufs die Erfahrung lehren; jedenfalls aber läfst sich das gleiche Ziel durch einen geeigneten Röhrenkessel einfacher und billiger erreichen.

Für *Warmwasserheizungen* bringt *J. F. Lehnartz* in Dellbrück bei Köln (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 33044 vom 17. Februar 1885) einen *Gliederkessel* in Vorschlag. Die Röhren *r* (Fig. 6 Taf. 16) sind reihenweise in wagerecht liegende gufseiserne Endkammern eingesetzt, welche auf einander ruhen. Das bei seinem Kreislaufe durch die Rohrleitung abgekühlte Wasser tritt in die zunächst der Feuerung liegende Endkammer *a* ein, geht durch die untersten Röhren *r* in die hintere Endkammer *b*, steigt aus dieser in die Kammer *c*, geht in der zweiten Rohrreihe wieder nach vorn in die Kammer *d* und so fort in die Wärme abgebende Rohrleitung zurück.

Herm. Martini in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 34007 vom 13. Juni 1885) will durch Einschaltung eines gröfseren Gefäfses, eines sogen. *Accumulators*, in das Wasserheizungssystem erreichen, dafs die während des Betriebes nicht verbrauchte Wärme sich in dem Wasserinhalte dieses Gefäfses aufspeichert und nach Aufhören des Feuers noch einige Zeit zur Erwärmung der Heizkörper benutzt werden kann. Es soll also fast dasselbe erreicht werden, was *Bolze* bei seinem Wasserheizungssysteme (vgl. 1883 249 500) erzielen will. Die von *Martini* getroffene Anordnung besteht darin, dafs der Accumulator unterhalb des Heizkessels aufgestellt und sein tiefster Punkt mit dem Boden desselben durch ein Rohr verbunden wird; ferner führt vom höchsten Punkte des Accumulators

ein Rohr nach dem Steigrohre und das vom Heizkörper abgehende Rücklaufrohr mündet gleichfalls unten in den Accumulator. Beim Beginne des Betriebes wird nun zunächst das Wasser vom Kessel aus aufsteigen, nach den Heizkörpern fliefsen und von diesen zurück durch den unteren Theil des Accumulators wieder nach dem Kessel sich bewegen. Wird im Kessel mehr Wärme erzeugt, als in den Heizkörpern verbraucht wird, so erwärmt sich der Wasserinhalt des Accumulators durch das von den Heizkörpern zurückströmende, noch heifse Wasser. Hierauf kann das Feuer unterbrochen werden und das heifse Wasser des Accumulators fliefst dann unmittelbar aus diesem in die Steigleitung, so dafs ohne Mitwirkung des Kessels noch einige Zeit geheizt werden kann. Der praktischen Ausführung dieser Einrichtung wird sich wohl meist die Schwierigkeit der Aufstellung eines grofsen und hohen Gefäfses *unterhalb* des Kessels, der doch selbst meist im Keller Platz finden mufs, entgegenstellen.

Fr. Wamsler in München (*D. R. P. Nr. 33289 vom 8. April 1885, Zusatz zu *Nr. 28049, vgl. 1885 258 410) hat für seine mit einem *Kochherde verbundene Wasserheizung* eine Abänderung der Vorrichtung zum selbstthätigen Nachfüllen des dem Wasserschiffe entnommenen heifsen Wassers aus der Kaltwasserleitung angegeben.

Auf der Antwerpener Weltausstellung 1885 hatte *Renton Gibbs* in Liverpool einen *Wasserwärmer für höheren Druck* vorgeführt. Wie aus Fig. 11 und 12 Taf. 16 ersichtlich ist, sind bei demselben schmiedeiserne, in einem Kreise liegende Röhren benutzt, deren Enden so mit einander verbunden sind, dafs zwei zickzackförmige Leitungen entstehen, die unten das kältere Rücklaufwasser aufnehmen, während oben das erwärmte Wasser abströmt. Die unten liegenden Röhren dienen mit ihren vorderen Theilen als Rost; die hier entwickelten Feuergase überschreiten eine Feuerbrücke und sinken sodann, die hinteren Enden der Röhren bespülend, in eine Rauchkammer, von welcher aus die Heizgase in den Schornstein entweichen.

Bei der *Heifswasserheizung* zeigt sich oft, dafs die aus dem Wasser durch die Erhitzung getriebene Luft sich an einzelnen Stellen der Rohrleitung festsetzt und dort Luftsäcke bildet, welche den Umlauf des Heizwassers hemmen und dadurch die Leistung der Anlage erheblich vermindern. Eine *Entlüftung* solcher Stellen bietet manche Schwierigkeit; namentlich ist das nachträgliche Einschalten von Entlüftungsventilen in die Leitung an den betreffenden Stellen oft unausführbar. Diesem Uebelstande kann eine einfache, leicht anzubringende Vorrichtung abhelfen, welche *Alb. Walz* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 32239 vom 7. Mai 1884) angegeben hat. Es wird um das Rohr, in welches ein feines Loch gebohrt wird, ein Bügel gelegt, der entweder als Ring oder in der Form, wie die Textfigur darstellt, gebildet ist. Durch den

Bügel geht eine Schraube, die mit ihrer gehärteten Spitze wie ein Ventil das Loch verschliefst. Bei dem Aufdrehen der Schraube durch einen Schlüssel entweicht die angesammelte Luft in Folge des hohen Druckes sofort, so dafs die Schraube unmittelbar darauf wieder zugedreht werden kann.

Für ein *selbstthätiges Entlüftungsventil*, das an *Heizkörpern* angebracht werden soll, schlägt *Alb. Senff* in Hagen i. W. (*D. R. P. Nr. 32789 vom 15. Februar 1885) die in Fig. 4 Taf. 16 dargestellte Einrichtung vor. In den Heizkörper wird ein durchbohrtes Kopfstück *k* eingeschraubt, von dem aus ein langes Rohr *r* in den Heizkörper hineinragt. In diesem Rohre, das mit Löchern versehen ist, liegt eine Stange *s*, welche an einem Ende mit dem Rohre *r* verschraubt, während das andere Ende als Ventil *v* gebildet ist und frei beweglich einem entsprechend gestalteten, im erwähnten Kopfstücke angebrachten Ventilsitze gegenüber steht. Wird der Heizkörper in Betrieb gesetzt, so kann die in demselben befindliche Luft durch das dann geöffnete Ventil entweichen; die zuströmende Heizflüssigkeit erwärmt nun die Ventilstange *s* wie das Rohr *r* und in Folge der dadurch entstehenden Ausdehnung dieser beiden Theile soll das Ventil *v* sich nun seinem Sitze nähern und sich schliefsen. Dies erfordert aber, dafs, was in der Patentschrift nicht angegeben ist, Stange und Röhre von verschiedenem Metalle sind und zwar mufs der Ausdehnungscoefficient des Metalles der Stange gröfser sein als derjenige der Röhre. Nur der Unterschied beider Ausdehnungen wird in Betracht kommen und daraus werden sich so grofse Längen der beiden Theile berechnen, dafs dieselben in den gebräuchlichen Heizkörpern kaum untergebracht werden können.

Eine besondere Form gufseiserner *Heizkörper* haben *Poensgen und Comp.* und *Joh. Fr. Hauser* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 32568 vom 30. Oktober 1883) patentirt erhalten. Die einzelnen Elemente werden aus einem Stücke gegossen, ihre Wandung ist wellenförmig gestaltet und soll dieselbe noch, falls es nothwendig ist, zur Vermehrung der Wärme abgebenden Fläche mit lothrechten Strahlrippen versehen werden. Fig. 7 Taf. 16 zeigt einen Schnitt durch einen aus solchen Elementen mittels der Rohrstutzen *c* zusammengebauten Heizkörper, der mit Wasserfüllung verwendet werden soll, wobei die Erwärmung derselben durch ein in das unterste Element geführtes, mit Dampf gespeistes Schlangenrohr erfolgt. Um den Wasserumlauf in den Elementen zu befördern, wird empfohlen, durch die Stutzen *c* einen gufseisernen Stab *d* von kreuzförmigem Querschnitte zu führen.

A. W. Müller in Danzig (*D. R. P. Nr. 34296 vom 23. Juni 1885) hat eine *Regelungsvorrichtung* für *Dampfwasseröfen* angegeben, mittels deren die Wärmeabgabe des Ofens durch Verstellen eines Zeigers zwischen den möglichen Grenzen beliebig geregelt werden kann. Es geschieht dies durch Anstauen des Niederschlagswassers in dem Heiz-

körper. Hierzu wird neben dem mit Wasser gefüllten Heizkörper *H* (Fig. 5 Taf. 16), durch welchen ein Dampfrohr *s* führt, ein Rohr *m* angeordnet, das durch je ein Querrohr mit der Dampfzuleitung und mit dem Ende des Dampfrohres *s* verbunden ist. Das sich in letzterem bildende Wasser fliefst somit in das Rohr *m* und aus diesem durch das Röhrchen *o* ab. In dem Rohre *m* ist nun das Rohrstück *n* beweglich angeordnet und kann dasselbe also z. B. durch eine kleine Winde *w* mittels Stahlband auf und ab bewegt werden. Die Höhenlage der oberen Mündung des Rohres *n* bestimmt aber die Höhe der Anstauung des Wassers in *m*, also auch im Dampfrohre *s*, da das Wasser nur durch *n* aus dem Rohre *m* nach *o* gelangen kann, indem unten zwischen *m* und *o* ein Quecksilberverschlufs hergestellt ist. Je höher also *n* gezogen wird, desto mehr wird sich im Rohre *s* das Wasser anstauen, so dafs die Dampfheizfläche entsprechend verkleinert wird. Die Stellung der Drehachse der Bandwinde *w* entspricht somit der jeweilig erhaltenen Heizfläche des Dampfrohres *s*, so dafs dieselbe auch durch einen an der Drehachse von *w* angebrachten Zeiger angegeben werden kann.

Noch sei erwähnt, dafs neuerdings *Bechem und Post* in Hagen i. W. die *Mäntel* ihrer *Dampfheizkörper* (vgl. 1885 258 * 414) aus 4^{cm} dicken *Papierplatten* herstellen und auf den so gebildeten parallelopipedischen Kasten einen Schieber aus gleichem Stoffe legen. Solche Mäntel sind für Wärme möglichst undurchlässig, wie es für die Regelung der Wärmeabgabe der Heizkörper unbedingt erforderlich ist.

Ueber eine von *Cortella* zu Brüssel in Antwerpen 1885 ausgestellte *Heizkammer für Dampf- oder Wasser-Luftheizung* berichtet *Herm. Fischer* in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1885 * S. 891. Die gufseisernen Heizröhren liegen in der Heizkammer über einander, von deren Hohlraum durch eine Blechwand ein schmaler lothrechter Schacht abgetrennt ist, der unten mit dem Frischluftkanale in Verbindung steht. An die Decke der Kammer schliefst mit einer Krümmung der Abführungskanal der Heizluft an und zwar kann in diesen Kanal heifsere Luft aus der Heizkammer, wie auch kältere Luft aus dem Schachte treten. Durch einen zwischen Kanal und der Heizkammerdecke eingeschalteten *Mischschieber* kann nun der Eintritt jeder der beiden Luftarten in den Kanal mehr oder weniger gehemmt, die Mischung also der gewünschten Temperatur entsprechend geregelt werden.

Ueber die Messung der Geschwindigkeit von Geschossen.

Mit Abbildungen.

Prof. *E. J. Houston* in Philadelphia gibt im *Journal of the Franklin Institute*, 1885 Bd. 120 * S. 134 einige Mittheilungen über die Benutzung der Elektricität bei der Messung der Geschwindigkeit der Geschosse,

wobei Verfasser namentlich aus *Benét*: *Electro-Ballistic Machines and the Schultz Chronoscope*, und aus *Michaelis*: *The Le Boulengé Chronograph*, schöpft.[1] Nach dem ballistischen Pendel von *Robins* (1740) und dem Geschützpendel des Grafen *Rumford* (1781) hat zuerst *Wheatstone* (1840) vorgeschlagen, die Elektricität bei der Messung der Geschwindigkeit von Geschossen zu benutzen. Er liefs beim Durchgehen der Kugel durch Drahtscheiben den Strom in Elektromagneten unterbrechen, so dafs eine den Anker abreifsende Feder eine Marke auf einem umlaufenden Cylinder machen konnte. Den durch den remanenten Magnetismus der Elektromagnete bedingten Fehler beseitigte Prof. *Henry* 1843 durch Anwendung von Inductionsrollen[2], welche durch überspringende Funken die Marken machten. 1849 schlug *Navez* einen elektro-ballistischen Apparat vor, worin die Kugel beim Durchbohren der ersten Scheibe ein von einem Elektromagnet festgehaltenes Pendel auslöste, während das Pendel oder ein Theil desselben durch einen kräftigen Elektromagnet in seiner Bewegung aufgehalten wurde, sowie die Kugel durch die zweite Scheibe hindurchging.

In *Vignotti*'s elektro-ballistischer Maschine ist über die Rohrmündung ein Draht gespannt, der beim Abfeuern zerrissen wird und das Pendel losläfst; die beim Durchgehen der Kugel durch zwei entfernt von einander aufgestellte Scheiben verursachte Unterbrechung des Stromes in der einen oder der anderen von zwei primären Rollen markirt der überspringende Funke aus den secundären Rollen zwischen der isolirten Pendellinse und einer Messingplatte, welche hinter einem getheilten und mit einem bogenförmigen Schlitze versehenen Tafel steht und mit einem mit Ferrocyanidkalium-Lösung getränkten Papiere belegt ist; aus der Entfernung der beiden farbigen Marken der beiden Pendelstellungen wird die Flugzeit zwischen den beiden Scheiben und dann aus dem Abstande der Scheiben von einander die Geschwindigkeit berechnet. Am Ende des Pendelschlages wird das Pendel durch eine Gabel aufgefangen, so dafs es nur *einen* Schlag machen kann. Je eine der primären Rollen liegt mit einer der Scheiben in einem Stromkreise; die beiden secundären sind hinter einander geschaltet, das negative Ende der einen ist mit dem Pendel, das positive der anderen mit der Messingplatte verbunden.

Verbessert wurde *Vignotti*'s Apparat in dem Frankford Arsenal durch den Artillerieoberst *T. Laidley*: der Fehler, welcher beim Ablesen durch die Kleinheit des vom Pendel beschriebenen Bogens bedingt ist, wurde zum gröfsten Theile beseitigt, indem das Pendel schon vor dem Abfeuern losgelassen wird und zwar durch ein fallendes Gewicht, das

---

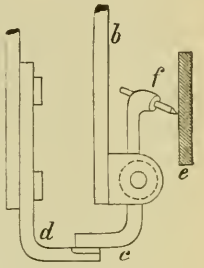
[1] Ueber die Benutzung des *Siemens*'schen Funkenchronographen für denselben Zweck vgl. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1880 * S. 351.

[2] *Glösener* brachte aus demselben Grunde die Anwendung von Magnetnadeln in Vorschlag, die der Strom ablenken sollte.

den Stromkreis unterbricht; das chemische Papier wurde durch einen berufsten Silberbogen ersetzt.

In *Benton*'s elektro-ballistischem Pendel oder Velocimeter werden durch die auf einander folgenden Stromunterbrechungen an den Drahtscheiben zwei Pendel losgelassen, welche vor einem getheilten Bogen, durch dessen Mitte ihre auf der Bogenebene normalen Achsen gehen, in entgegengesetzter Richtung schwingen und in dem Augenblicke, wo sie an einander vorübergehen, mechanisch einen Punkt auf dem getheilten Bogen schreiben. Wie dies geschieht, erläutert Fig. 1; das äufsere Pendel ist am unteren Ende mit einer stumpfen Stahlspitze *d* versehen, welche auf das Ende *c* eines am anderen Pendel *b* angebrachten Hebels *cf* wirkt und die Schreibspitze *f* gegen den Theilbogen *e* bewegt. Die Linse des äufseren Pendels ist stellbar, so dafs durch ihre Verstellung der Synchronismus beider Pendel rasch erzielt werden kann. Würden beide Pendel gleichzeitig losgelassen, so müfsten sie sich auf der tiefsten Stelle, dem Nullpunkte der nach beiden Seiten bis 90° gehenden Theilung treffen; werden sie nach einander losgelassen, so liefert die Marke auf dem Bogen bequem ein Mafs für den Zeitunterschied. Dafs beide Pendel gleich leicht und rasch von ihren Elektromagneten losgelassen werden, würde durch Anwendung zweier genau gleichstarken Batterien erreicht werden können; davon, dafs es wirklich der Fall ist, überzeugt man sich mittels eines Tasters, welcher die Stromkreise beider Batterien genau zu gleicher Zeit schliefst. Treffen dann beide Pendel gleichzeitig auf dem Nullpunkte ein, so sind die beiden Batterien gleich stark. Da aber die beiden Batterien nicht leicht auf genau gleicher Stärke erhalten werden können, so versieht man die Elektromagnete mit stellbaren Rollen. Auf diese Weise läfst es sich bequem erreichen, dafs die Marke auf dem Nullpunkte erscheint, wenn beide Pendel gleichzeitig losgelassen werden.

Fig. 1.



In dem Chronoskop von *Schultz* zeichnet eine sorgfältig abgestimmte Gabel eine Wellenlinie auf der berufsten Oberfläche einer sich zugleich drehenden und in der Achsenrichtung verschiebenden Walze oder Trommel. Die Wellenlinie dient als Zeitmafs; denn wenn man die Schwingungszahl der Gabel in der Secunde kennt, so kennt man auch die Zeit, in welcher jede Welle auf der Trommel geschrieben wird. Zugleich kann man die Geschwindigkeit der Kugel während ihres Fluges an genügend vielen Punkten messen, um das Gesetz der Bewegung durch die Luft zu studiren; man braucht nur der Trommel eine genügend grofse Oberfläche zu geben. Die Trommel wird durch ein Gewicht mittels eines Laufwerkes in Bewegung versetzt; doch ist auch eine Kurbel vorhanden, mit welcher man sie ohne das Gewicht treiben kann. Die Stimmgabel wird durch die Wirkung zweier auf der Aufsenseite ihrer Schenkel an-

gebrachte Elektromagnete in beständiger Schwingung erhalten[3] und ein Schenkel schreibt dabei die Wellenlinie; die Stromunterbrechungen bringt *Schultz* mittels eines Quecksilber-Unterbrechers hervor. Da dieser aber äufserst empfindlich und schwer zu reguliren ist, so hat Artillerielieutenant *Russel* einen Selbstunterbrecher angegeben. Da die Stimmgabel gegen hygrometrische Aenderungen in der Atmosphäre sehr empfindlich ist, so mufs vor der Messung sehr kleiner Zeiten die Schwingungzahl genau festgestellt werden. Hierzu ist *Froment*'s Pendel nicht fein genug; daher hat *Bond* in Boston für das Artilleriecorps ein Secunden-Stromunterbrechungs-Chronometer geliefert, welches durch die Isolirung der Unterbrechungsschraube Halb-Secunden-Unterbrechungen gibt, ganz unabhängig vom Chronometerwerke. Ein Mikrometer gestattet die Messung von Theilen einer Welle, so dafs man leicht Zeiten von $^1/_{500\,000}$ Secunden ablesen kann. Hat die Kugel beim Durchgange durch die erste Scheibe den Strom unterbrochen, so mufs derselbe für *Schultz*'s Chronometer wieder geschlossen werden, bevor die Kugel bei der zweiten Scheibe ankommt. Verschiedene Mittel sind dazu versucht worden. *Michaelis* erreicht dies erfolgreich mittels eines gewöhnlichen Telegraphenrelais.

In *Le Boulengé*'s Chronographen wird die Zeit gemessen durch den Unterschied im Fallraume zweier schwerer Körper. Zwei hohle Stäbe, von denen der eine länger ist als der andere, sind an wagerechten, stabförmigen Elektromagneten als Anker derselben aufgehängt und durch Unterbrechung der Stromkreise in den Scheiben werden die Elektromagnete unthätig gemacht, so dafs dann die Stäbe frei herabfallen. Die Elektromagnete werden durch entsprechende Verstellung ihrer Eisenkerne nur eben ausreichend stark genug gemacht, damit der remanente Magnetismus keine Fehler in den Beobachtungen veranlasse. Der längere Stab fällt in eine Aushöhlung des Kastens hinein, auf welchem der die beiden Elektromagnete tragende Ständer oder Säule befestigt ist; er gehört zur ersten Scheibe, wird also früher fallen gelassen und, während er fällt, wird auch der zweite Stab fallen gelassen; kurze Zeit, nachdem der längere Stab losgelassen worden ist, fällt der kürzere in eine Hülse hinein, trifft auf die den Boden der Hülse bildende Platte *O* des Gesperres *O P I* (Fig. 2), die Nase an dem in *T* gelagerten Hebel *I* läfst darauf eine Feder *H* frei und diese macht nun mittels eines kreisförmigen Messers einen Einschnitt in eine der beiden die längere Stange oben und unten umgebenden Zinkröhren *G*. Man mifst so die Flugzeit der Kugel vermehrt um die Fallzeit der kleinen Röhre. Werden

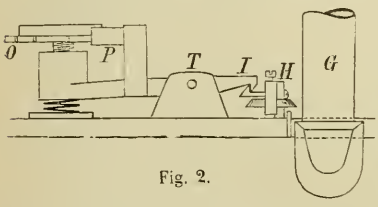


Fig. 2.

[3] Vgl. *Marey* 1874 **213** * 99. *La Cour* 1875 **217** 428. **218** 314. *P. Delany* 1885 **255** * 332.

beide Stangen mittels eines — zwei Contactfedern an einem gemeinschaftlichen, beim Loslassen durch eine Feder emporgeschnellten Querstücke enthaltenden — Stromunterbrechers gleichzeitig losgelassen, so empfängt die Stange den Einschnitt nahe am unteren Ende. Je näher der Einschnitt diesem Ende liegt, desto gröfser ist die Geschwindigkeit des Geschosses. Nahe über *O* wird die schon erwähnte röhrenförmige Hülse angebracht, welche die fallende kleine Stange aufnimmt, in welcher aber diese Stange fallen kann, ohne die Röhre oder Hülse zu berühren. Soll der Apparat als sogen. Velocimeter dienen, wobei die beiden Scheiben verhältnifsmäfsig weit von einander entfernt sind, so wird der Elektromagnet für die kleine Stange an dem Ständer tief unter der Stelle angeschraubt, an welcher der Elektromagnet für die längere befestigt ist. Die lange Stange empfängt den Einschnitt dabei nahe am oberen Ende und zu einer Zeit, wo sie mit der gröfsten Geschwindigkeit fällt; kleinen Zeitunterschieden entsprechen also grofse Unterschiede in den Fallräumen.[4] Soll dagegen das Instrument als Mikrochronometer zur Messung sehr kleiner Zeiten benutzt werden, so bringt man den Elektromagnet für die kleine Stange oberhalb des Elektromagnetes der grofsen an und verbindet letzteren mit der zweiten Scheibe: die längere Stange beginnt daher später als die kleine zu fallen und, wenn die kürzere auf *O* ankommt, so macht das Kreismesser den Einschnitt in die obere Zinkröhre, d. h. wenn die längere Stange ihre gröfste Geschwindigkeit besitzt, so dafs also sehr kleine Zeiten genau gemessen werden können.

Solvay's Apparat zur Erzeugung hoher Temperaturen.

Mit Abbildung auf Tafel 17.

E. Solvay in Brüssel (Englisches Patent 1885 Nr. 13466) will hohe Temperaturen durch *Aufspeicherung der beim Zusammendrücken von Gasen entstehenden Wärme* erzeugen. Einen zu diesem Zwecke vorgeschlagenen

[4] Eine theoretische Formel, nach welcher die Flugzeit des Geschosses zwischen den beiden Scheiben aus den einzelnen Zeiten, welche zu den vom Geschosse bezieh. den Stangen, dem Hebel *T* und dem Kreismesser gemachten Bewegungen gehörten, und der Dauer des remanenten Magnetismus bestimmt wird, gibt *H. Lehmann* in Karlsruhe in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1885 * S. 484. Daselbst wird u. a. angegeben, dafs die Bewickelung der Drahtscheiben aus Kupferdraht von 0mm,5 Dicke bestehe und ebensolcher Draht auch an der Gewehrmündung befestigt werde. Für Gewehrkugeln könne die Bewickelung nicht dicht genug gemacht werden und deshalb würde da eine pendelnd aufgehängte Scheibe angewendet, welche beim Anschlagen der Kugel einen bis dahin von ihr geschlossen gehaltenen Contact öffne und später selbstthätig wieder schliefse. Als Scheibe nehme man meistens Eisenplatten von 8 bis 10mm Dicke; an diesen prallen die Weichbleigeschosse wirkungslos ab. Will man mit härteren Geschossen, z. B. Compoundgeschossen, Versuche machen, so nehme man vortheilhafter Blech von 4 bis 5mm, weil dieses so platt durchgeschlagen wird, dafs sich die Scheibe nicht krümmt oder verzieht, was bei dickerem Bleche sehr bald Störungen verursache.

Apparat veranschaulicht Fig. 9 Taf. 17. Derselbe bildet eine Gasverdichtungspumpe, deren Cylinder *C* nach unten durch eine angeschraubte Flasche *D* verlängert ist. Ebenso erhält auch der Pumpenkolben *A* eine Verlängerung *B*, welche jedoch in der Flasche *D* nicht dicht schliefst, sondern einen engen Raum zwischen sich und der Flaschenwandung läfst. Die Flasche *D* ist von einem Gehäuse *G* umhüllt, welches mit schlechten Wärmeleitern *F* angefüllt wird. Der Pumpencylinder besitzt in seinem unteren Theile Rohrstutzen, von denen in Fig. 9 einer bei *H* ersichtlich gemacht ist und an welche sich Leitungen mit dem Saug- und Druckventile für die Pumpe anschliefsen.

Bei der Aufwärtsbewegung des Kolbens *A* wird eine bestimmte Menge Luft oder eines beliebigen Gases angesaugt und diese dann beim Niedergange des Kolbens zusammengepreſst. Die Vertheilung der dabei erhitzten Luft in dünner Schicht an der Wandung der Flasche *D* bedingt eine rasche Wärmeabgabe an die Flaschenwand. Die zusammengepreſste Luft wird dann entweichen gelassen und eine frische Menge derselben eingeführt. Die von der Flaschenwandung aufgespeicherte Wärme kann z. B. zur *Reduction von Erzen* u. dgl., welche auf den Boden der Flasche *D* bei *E* zu liegen kommen, verwendet werden.

Bei der Umkehrung dieses Verfahrens, durch die bei der *Verdünnung* von Gasen stattfindende Wärmeentziehung, können natürlich in ähnlicher Weise sehr *niedrige* Temperaturen erzeugt werden.

O. Klaunig's Trockenapparat für Schlempe und Treber.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Zum Trocknen von Schlempe, Trebern u. dgl. bringt *Otto Klaunig* in München (*D. R. P. Kl. 82 Nr. 35853 vom 21. Juli 1885) eine fest liegende, geschlossene, von Heizgasen umspülte *Trommel*, in welcher sich *zwei Rührflügel* mit verschiedener Geschwindigkeit drehen und wobei die *Luft* aus der Trommel *abgesaugt* wird, in Vorschlag. Wie in Fig. 7 und 8 Taf. 17 veranschaulicht ist, ruht die Achse *C* des einen Flügels *B* in den Naben der Armkreuze des zweiten um den ersten bewegten Flügels *A* und wird mittels Riemen in schnelle Drehung versetzt, während auf den Naben des Flügels *A*, die in den Stirnwänden der Trommel lagern, Kettenräder stecken, die mittels Gelenkketten von einer gemeinschaftlichen Welle *V* aus langsam umgedreht werden. Durch die mit Deckeln *M* und *N* verschliefsbaren Oeffnungen in den Stirnwänden wird die Trommel beschickt und entleert. Durch die Rohre *L*, welche mit einer Luftpumpe in Verbindung stehen, wird der sich bildende Dunst aus der Trommel abgesaugt. Die Luft kann in die Trommel durch das Rohr *F* treten. Die Trommel wird so weit mit der zu trocknenden Masse gefüllt, dafs das mittlere Rührwerk *B* in dieselbe ein

wenig eintaucht. Werden nun die Rührflügel *A* und *B* in Bewegung gesetzt, so wird die Masse an der Wandung der Trommel gehoben. Bei gewisser Höhe fällt die Masse zurück, wird von dem schnell drehenden Rührwerke *B* erfafst und vermöge der Centrifugalkraft an die heifse Wandung des Kessels zurückgeschleudert, wobei ein Zertheilen der Masse mit schnellem Verdampfen der Flüssigkeit stattfinden soll.

R. Leicht's Doppel-Malzdarre.

Mit Abbildung auf Tafel 17.

Eine von *Rob. Leicht* in Vaihingen a. F., Württemberg (* D. R. P. Kl. 6 Nr. 36084 vom 17. November 1885) benutzte, in Fig. 10 Taf. 17 dargestellte Doppel-Malzdarre soll den Vortheil bieten, dafs auf zwei neben einander angeordneten und unter sich verbundenen Horden zu beliebiger Zeit jede gewünschte Temperatur und jeder beliebige Luftzug hergestellt werden kann.

Die Verbrennungsgase von der Feuerung *a* ziehen durch die Kanäle *b* unter den Luftvorwärmerraum nach dem Kanale *c*, in welchem Falle die verstellbaren Schieber *A*, *B* und *D* geschlossen sind, wogegen *E* geöffnet ist; von dem Kanale *c* ziehen die Feuergase durch die in der Sau befindlichen eisernen Kanäle *d* nach dem gemeinschaftlichen Kanale *e* und bei geschlossenem Schieber *F* und geöffnetem Schieber *G* nach dem Kanale *f* zum Dunstkamine *h*. In umgekehrter Weise nehmen die Verbrennungsgase von der Feuerung a_1 ihren Weg durch die Kanäle b_1, c_1 bei geschlossenen Schiebern *A*, *B* und *E* und geöffnetem Schieber *D* nach d_1, *e*, ferner bei geschlossenem Schieber *G* und geöffnetem Schieber *F* nach f_1 zum Dunstkamine h_1 in der durch punktirte Pfeile angegebenen Richtung.

Durch wechselseitiges Oeffnen und Schliefsen der Schieber *A*, *D* und *B*, *E* können jedoch die Verbrennungsgase von der Feuerung *a* oder a_1 unmittelbar in die je darüber befindliche Sau geleitet werden, wodurch das Rösten des Malzes auf der einzelnen Horde unterstützt werden kann; ferner können die abziehenden Heizgase je nach Oeffnen und Schliefsen der Schieber *F* und *G* zum Dunstkamine *h* oder h_1 geleitet werden, um abwechselnd, je nachdem auf der Horde *H* oder H_1 geschwelkt wird, den Luftzug daselbst zu beschleunigen. Die genannten Schieber sind so construirt, dafs sie aufserhalb der Darre gestellt werden können; ferner sind sie mit einem auf einem Theilbogen stellbaren Zeiger versehen, so dafs schon von Weitem sichtbar ist, nach welcher Richtung die Heizgase ihren Weg nehmen.

Der *Betrieb* der Darre ist folgender: Es wird an einem Tage auf der einen Horde geschwelkt, während auf der anderen geröstet wird; der umgekehrte Fall tritt den darauf folgenden Tag ein.

Wird auf der Horde *H* geschwelkt, so ist die Feuerung *a* mit in Dienst ge-

stelltem Vorwärmerraume R in Thätigkeit und wird durch den geheizten Kamin h der Luftzug beschleunigt, wobei die Temperatur auf der Horde H selbst bei lebhaftestem Feuer nur eine mäfsige bleiben wird, während die strahlende Hitze in den Kanälen d der Saa zum Rösten auf der Horde H_1 abgegeben wird.

Reicht die Temperatur auf der Horde H_1 bei beliebig geschmälertem Luftzuge und ungeheiztem Dunstkamine zum Rösten nicht aus, so wird die Feuerung a_1 mit geöffneten Schiebern B und E so zur Beihilfe verwendet, dafs die Feuergase unmittelbar zu den Kanälen d gelangen können.

Wird des anderen Tages auf der Horde H_1 geschwelkt, so hat die Feuerung a_1 mit dem in Dienst gestellten Vorwärmerraume R_1 und geheiztem Kamine h_1 ihre Thätigkeit zu entfalten, während auf der Horde H, welche am Tage zuvor zum Schwelken gedient hat, nunmehr geröstet wird. Reicht auch hier bei geschmälertem Luftzuge und ungeheiztem Kamine die Temperatur zum Rösten nicht aus, so kann die Feuerung a mit geöffneten Schiebern A und D zur Beihilfe verwendet werden, wobei die Heizgase unmittelbar zu den Kanälen d_1 gelangen.

Hiernach scheint diese Doppel-Malzdarre einen günstigen Betrieb zu gestatten; nicht nur, dafs die Regelung der Temperatur und des Luftzuges leicht und sicher durchzuführen ist, es wird auch eine Ueberhitzung der Schwelkhorde nahezu ausgeschlossen sein und die Arbeit des Ableerens einer Horde auf die andere erspart.

Neuere chemische Apparate für Fabrikbetrieb.

Patentklasse 12. Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Zur *Wiedergewinnung von Schwefelsäureanhydrid aus Gemengen organischer Farbstoffe und ähnlichen Gemischen* will *P. Schulze-Berge* in Brooklyn (*D. R. P. Nr. 35620 vom 4. August 1885) diese Gemenge unter solcher Druckverminderung *destilliren*, dafs die organischen Stoffe dabei nicht zersetzt werden.

Der hierfür bestimmte, in Fig. 6 Taf. 17 veranschaulichte Apparat besteht aus einem liegenden langen runden Kessel, welcher durch eine Querwand C in zwei Abtheilungen A und B zerlegt wird, die durch eine Oeffnung o mit einander in Verbindung stehen. In der Abtheilung A stehen die Abdampfschalen n auf Dampfröhren b, während die in der Abtheilung B befindliche, mit Oeffnung v versehene Vorlage D von Kühlröhren e umgeben ist.

Bei Verwendung des Apparates löst man die Endplatten E, schiebt die Vorlage D ein und füllt die Pfannen n mit der Schwefelsäureanhydrid haltigen Mischung. Dann werden die Endplatten wieder luftdicht aufgeschraubt und der Cylinder $A\,B$ wird durch die Röhre H mit dem stehenden Cylinder G verbunden. Der Hahn u wird geschlossen, die Hähne a, h und g geöffnet und trockene Kohlensäure durch beide Cylinder $A\,B$ und G geleitet. Die Kohlensäure verdrängt die Luft im Cylinder $A\,B$ und entweicht durch den Hahn g aus dem Behälter F. Ist die Luft verdrängt, so schliefst man die Hähne a und g und füllt den Behälter F mit Natronlauge. Oeffnet man nun den Hahn g, so fällt die Lauge von

der Brause *f* in den Cylinder *G* nieder, löst begierig Kohlensäure und stellt so im Cylinder *A* und *G* eine Luftverdünnung her, deren Grad durch das Barometer *J* angegeben wird. Der Hahn *h* wird dann geschlossen. Nachdem so in den Kammern *A* und *B* Luftleere hergestellt ist, wird kaltes Wasser durch die Kühlröhren *e* und Dampf durch die Heizröhren *b* geführt. Nun destillirt Schwefelsäureanhydrid reichlich über aus einem Gemenge, in welchem überschüssiges Schwefelsäureanhydrid oder rauchende Schwefelsäure vorhanden ist, und verdichtet als ein krystallinisches Sublimat in der gekühlten Vorlage *D*.

R. Richter in Halle a. S. (*D. R. P. Nr. 35121 vom 30. Mai 1885) will bei *Gasentwickelungsapparaten* durch selbstthätigen Kreislauf der Säure eine bessere Ausnutzung derselben erzielen. Der verfügbare Druck wird durch das Verhältnifs zwischen dem Luftraume in dem Hute *S* (Fig. 1 und 2 Taf. 17) und dem über der Säure in dem mit Sicherheitsventil *e* versehenen Behälter *A* geregelt.

Das Gefäfs *B* wird so weit mit Wasser gefüllt, dafs dasselbe bis an den Schutzkorb *q* reicht. Das erforderliche Salz wird auf den Siebboden *f* gelegt, der Behälter *A* entsprechend der Marke am Standglase *c* mit Säure gefüllt und nach Verschlufs beider Gefäfse der bis dahin verschlossen gewesene Hahn *o* geöffnet. Die Säure wird dann durch ihr Eigengewicht aus dem Behälter *A*, das Ventil *p* emporhebend, mittels des Rohres *i* nach den Salzen auf dem Boden *f* abfliefsen und in Folge dessen sich das Mischgefäfs in seinem Raume über dem Siebboden *f* mit den sich entwickelnden Gasen erfüllen und letztere werden dann in kurzer Zeit im Inneren des Gefäfses *B* einen Druck ausüben. Dieser Druck wird zunächst verhindern, dafs Säure aus dem Rohre *i* ausfliefst; gleichzeitig wird die aus den Salzen abfliefsende Säure durch das Sieb *f* und mit ihr ein Theil des Wassers daselbst in den Hut *S* gedrückt. In Folge dessen wird sämmtliche in diesem Hute befindliche Luft durch das Rohr *k*, da dieses bis nahe unter den Deckel des Hutes *S* reicht, nach dem Luftraume über der Säure im Behälter *A* getrieben.

Ist nun der Luftstrom im Hute gleich grofs wie der Luftraum über der Säure in *A*, so ist nunmehr die Luft aus beiden Räumen in dem Behälter *A* auf die Hälfte ihres Volumens zusammengedrückt und übt in demselben einen Druck von 2^{at} aus. Die Säure fliefst deshalb in Folge ihres wieder in Wirksamkeit tretenden Eigengewichtes von Neuem aus dem Rohre *i* in die Salze auf dem Siebboden *f*; es entstehen wieder neue Gase, welche nunmehr, nachdem die Luft aus dem Hute *S* entfernt ist, die Säureflüssigkeit aus dem Mischgefäfse *B* durch das Rohr *k* nach dem Behälter *A* drücken.

Dieser Vorgang dauert so lange, bis sich der Druck in dem Behälter *A* und dem Gefäfse *B* ausgeglichen hat, d. h. in dem vorliegenden Falle, bis auch in dem Gefäfse *B* ein Druck von reichlich 2^{at} vorhanden ist; es wird alsdann der Säurezufluſs aus dem Rohre *i* abermals aufhören und es werden sich, von der unerheblichen Nachentwickelung abgesehen, nunmehr keine neuen Gase entwickeln, so lange, bis der zunehmende Druck in dem Gefäfse *B* hinreichend Säure nach dem Behälter *A* zurückgeschafft hat, oder bis durch das Rohr *y* Gas zum Waschapparate *C* abgelassen wird.

Zur Regelung des Druckes sowie zur Beseitigung etwaiger Störungen in dem Apparate läfst sich das Rohr *l* benutzen, indem man durch dasselbe mittels einer entsprechenden Drehung des Dreiwegehahnes *v* den Luftraum in dem Behälter *A* mit dem Gasentwickelungsraume in dem Gefäfse *B* in Verbindung setzen kann. Ebenso kann man auch die Gasentwickelung erforderlichenfalls besonders verstärken, indem man mittels einer weiteren entsprechenden Drehung des Dreiwegehahnes *v* den Salzen in dem Gefäfse *B* Säure aus dem Behälter *A* durch die Rohre *m* und *l* von oben her zuführt; damit dieselbe möglichst gleich-

mäfsig zur Vertheilung und Wirksamkeit kommt, ist unter dem Ausflusse des Rohres *l* der Säurevertheiler *h* vorgesehen.

Vier kleine Oeffnungen *b* in der Scheidewand *a* vermitteln erforderlichenfalls, wenn die Säure in Folge falscher Handhabung des Apparates nicht mehr über die Oberkante der Scheidewand *a* fliefsen würde, den Uebertritt derselben.

Das Gas tritt durch Rohr *y* in den unten offenen Cylinder *s*, wird durch Rohr *z* unten in den Waschcylinder *t* und von hier aus durch Rohr *n* unten in den Cylinder *u* geführt, um so nach 3maliger Waschung durch das Rohr *g* zu entweichen.

Der in Fig. 3 bis 5 Taf. 17 dargestellte *Calcinirofen* der *Universal Concentrating Company* in Camden, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 32690 vom 26. April 1884) soll namentlich dazu dienen, die bei der *Herstellung von Holzzellstoff erhaltenen Natronlaugen* zu verarbeiten.

Zu beiden Seiten des Feuerraumes *A* befinden sich drei Kanäle *b*, welche durch Kanäle *v* und *S* mit dem Schornsteine in Verbindung stehen, um bei Beginn des Heizens die Gase abzuführen. Dann werden diese Kanäle geschlossen und der Schieber *s* wird ausgezogen, so dafs die Flamme durch die Oeffnung *e* in den Verbrennungsraum *B* schlägt. Die durch die Thür *t* eintretende Luft soll durch die eingemauerte Zunge *d* zum Kanale *c* geleitet werden, um vorgewärmt in den Brennraum *B* zu gelangen. Die Lauge fliefst aus dem Behälter *D* durch das Rohr *r* über die Mulden *a* auf den Herd *h*. Die festen Salzmassen werden in den mit Laufkränzen *L* auf Rollen *x* drehbaren Cylinder *C* geworfen, welcher durch Roste *u* (Fig. 4) in 3 Abtheilungen zerlegt ist. Das durch diese Behandlung zerkleinerte Salz wird durch die Thüren *z* entleert.

Recht sonderbar ist der Vorschlag, in den Feuerraum *A* zur Beförderung der Verbrennung Wasserdampf einzuleiten. Wie die Reinigung der Mulden *a* ausgeführt werden soll, ist nicht angegeben.

Zur Untersuchung von Eisen und Eisenerzen.

Zur *Bestimmung von Eisenoxyd neben Thonerde* glüht man nach *E. Donath* und *R. Jeller* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1886 S. 361) den wie gewöhnlich erhaltenen und gewogenen Niederschlag in einem bedeckten Porzellantiegel mit etwa der gleichen Menge Zinkstaub oder fein vertheiltem Zink, löst die erkaltete Masse in verdünnter Schwefelsäure (1:3) und kann dann sofort mit Chamäleon titriren.

Eisenerze, welche das Eisen nur als Oxyd enthalten, lassen sich in gleicher Weise leicht aufschliefsen. Enthalten die Erze oder Schlacken aber Oxydul, so mufs dieses erst durch Erhitzen mit salpetersaurem Ammon o. dgl. oxydirt werden.

Zur *Bestimmung des Mangans neben Eisen* versetzt *J. Barlow* (*Chemical News*, 1886 Bd. 53 S. 41) die salzsaure Lösung mit Ammoniak und Salmiak, erhitzt zum Sieden und setzt Wasserstoffsuperoxyd hinzu:

$$2\,MnCl_2 + 3(NH_4Cl)_2 + H_2O_2 = Mn_2H_2O_4 + 4\,NH_4Cl + 4\,HCl + O_2.$$

Der Niederschlag besteht geglüht aus Mn_3O_4 und Fe_2O_3. Das beim Kochen desselben mit Salzsäure entwickelte Chlor wird maſsanalytisch bestimmt und daraus der Mangangehalt berechnet; der Rest ist Eisenoxyd. Zink, Nickel und Kobalt hindern diese Bestimmung nicht, wohl aber Thonerde und Chrom.

Zur *Bestimmung des Mangans mittels Permanganat* werden nach *C. Meineke* (*Repertorium der analytischen Chemie*, 1886 S. 252) von *Ferromangan* und *Spiegeleisen* 0,5 bis 1g, von *Roheisen* 1 bis 2g in 15cc eines Gemisches von 3 Vol. verdünnter Schwefelsäure (1,13 sp. G.) und 1 Vol. Salpetersänre (1,4 sp. G.) in einem mit Trichter bedeckten Kolben von etwa 250cc Inhalt bei Siedhitze gelöst. Nach Zusatz von etwa 0cc,5 starker Chromsäurelösung (100g CrO_3 in 100cc) wird wieder kurze Zeit zum Kochen erhitzt und alsdann in einen Halbliterkolben übergespült. Nach Zusatz von etwa 20 bis 25cc kalt gesättigter Chlorbariumlösung wird mit fein geschlämmtem, in Wasser vertheiltem Zinkoxyd bis zur Abscheidung eines flockigen Eisenoxydniederschlages neutralisirt. Ist die Lösung dann noch nicht farblos, enthält sie also noch Chromsäure, so muſs noch Zinkoxyd oder Chlorbarium zugesetzt werden. Nach dem Auffüllen bis zur Marke und Mischen wird durch ein trockenes Faltenfilter filtrirt. Von dem klaren Filtrate werden 250cc in eine zur Manganfällung mehr als ausreichende, in einen Halbliterkolben abgemessene Permanganatlösung bekannten Gehaltes, zu welcher etwa 20cc Chlorzinklösung (100cc etwa 25g Zink) hinzugefügt waren, unter öfterem Umschwenken eingegossen; nach Auffüllen zur Marke wird wieder durch ein trockenes Faltenfilter filtrirt und in 250cc des klaren Filtrates der Permanganatüberschuſs durch Antimonchlorür zurückgemessen. Bei der Berechnung ist zu berücksichtigen, daſs die Probe nach der Zinkoxydfällung halbirt, die Manganfällung also in der Hälfte der angewendeten Substanz geschehen war. Die für eine Manganbestimmung nach erfolgter Einwage erforderliche Zeit bemiſst sich im Ganzen auf 40 bis 45 Minuten, von Beginn der Manganfällung an bis zum letzten Ablassen des Bürettenrückstandes allein 10 Minuten.

Ist das Zinkoxyd nicht unempfindlich gegen Permanganat, so wird es zuvor in einer Porzellanschale geglüht. Die Chlorzinklösung versetzt man vor der Anwendung heiſs mit Permanganat bis zur schwachen Rothfärbung und filtrirt. Löst man die Eisenprobe in Salzsäure, so ist die Entfernung der gebildeten Kohlenwasserstoffe sowie die Oxydation des Eisenoxydules durch Chlor, Brom oder Wasserstoffsuperoxyd sehr zeitraubend. (Vgl. *C. Meineke* 1885 **257** 202.)

Fr. Müller (*Stahl und Eisen*, 1886 S. 98) löst 1g,92 *Spiegeleisen* oder *Ferromangan* in einem Becherglase in 16cc 20procentiger Salzsäure und 5cc 30procentiger Salpetersäure. Die Lösung wird mit 430cc kalten Wassers in den Birnkolben gespült, mit Ammoniumcarbonat vorsichtig überneutralisirt und der anfangs gebildete Eisenniederschlag mit etwa

10 Tropfen Salzsäure zum Verschwinden gebracht. Hierauf kocht man über freier Flamme nach Zusatz von 1cc Eisessig und 5cc Ammoniumacetat auf und gießt den Kolbeninhalt ohne Verzug in einen Halbliterkolben, dessen Hals von 5 zu 5cc über und unter der Marke getheilt ist. Die Flüssigkeit wird ganz nahe der Hauptmarke stehen. Nun filtrirt man durch ein Faltenfilter $^3/_4$ des Ganzen ab. Dies müßten eigentlich 375cc sein; besser wird aber mit Rücksicht auf die Temperaturerniedrigung von 90 auf 80°, sowie auf das etwa 1cc betragende Volumen des Eisenoxydhydrates die Hauptmarke 371cc entsprechend angebracht. Der Hals dieses Kolbens hat außerdem eine Theilung für $^3/_4 \times 5$cc.

Zu dem noch 80° heißen Filtrate setzt man in einem Becherglase 5cc Wasserstoffsuperoxyd hinzu und übersättigt unter Umrühren mit Ammoniak, wodurch sich das Mangan sofort als ein hellbrauner schwerer Niederschlag abscheidet. Das Glas setzt man ohne weiteres auf ein stark geheiztes Sandbad, kocht $^1/_2$ Minute und filtrirt. Nach kurzem Waschen wird der Niederschlag mit dem Filter feucht in einen Platintiegel gethan und unter Luftzutritt geglüht. Durch Aufstellen auf eine Kupferplatte bewirkt man eine rasche Erkaltung des Tiegels, so daß man 5 Minuten später wägen kann.

Bei der *gewichtsanalytischen Bestimmung des Mangans mit gasförmigem Brom* ist nach *C. Reinhardt* (daselbst 1885 S. 782. 1886 S. 150) eine Doppelfällung des Mangans vorzunehmen, wenn die Lösung Kalk und Magnesia enthält.

Zur Bestimmung des Mangans in *Eisenerzen* wird die salzsaure Lösung mit Ammoniumcarbonatlösung neutralisirt, mit schwachsaurer Ammoniumacetatlösung versetzt und in Siedhitze gefällt. Der Niederschlag wird in Salzsäure gelöst und nochmals gefällt. Zu den vereinigten warmen Filtraten setzt man Bromsalzsäure bis zur Rothfärbung, gießt rasch 60 bis 100cc 20procentiges Ammoniak hinzu, schüttelt stark und leitet durch die Flüssigkeit etwa 30 Minuten lang Ammoniakluft (die Waschflasche enthält ammoniakalische Chlorcalciumlösung). Die bei Gegenwart von wenig Mangan gelblich gefärbte Flüssigkeit wird nach dem Durchleiten von Ammoniakluft völlig klar, indem sich der Niederschlag schön flockig abscheidet.

Das maßanalytische Verfahren von *N. Wolff* (1885 **257** 199) ist ungenau, da mit dem Mangansuperoxyde stets Manganoxydul fällt.

Nach *Belani* werden 2g *Roheisen* in wenig Salpetersäure bei Wasserzusatz in einem Becherkolben gelöst, auf etwa 300cc verdünnt, mit Soda annähernd neutralisirt, mit 2g Natriumacetat und einigen Tropfen Essigsäure versetzt zum Sieden gebracht und zur Marke mit warmem Wasser aufgefüllt. Dann wird durch ein großes Faltenfilter in einen Halbliterkolben filtrirt, nachdem man vorher in diesen Kolben von der gut durchgemischten Lösung sammt Niederschlag etwa 150cc gegossen hat. Ist die Marke erreicht, so hat man die Einwage halbirt, ohne Waschen des

Filters, und hat auch den lästigen grofsen Eisenniederschlag zum gröfsten Theile entfernt. Man giefst den Inhalt des kleineren Kolbens in den ersteren zurück, nachdem man denselben entleert und mit Wasser nur ausgeschwenkt hat, und setzt nicht zu viel starkes Bromwasser zu, erhitzt bis zum Sieden, läfst 2 Minuten nach Fällung heftig kochen, filtrirt heifs durch ein Filter von etwa 100^{mm} Durchmesser und wäscht zur Entfernung des Bromes nach. Dann bringt man das Filter in den zur Bromfällung benutzten Becherkolben, fügt 50^{cc} der sauren Eisenlösung und einige Cubikcentimeter Schwefelsäure zu, verdünnt und titrirt mit Chamäleon.

Reinhardt ändert dieses Verfahren dahin ab, dafs er 0,5 bis 2^{g} des zu untersuchenden *Eisenerzes* in 25 bis 40^{cc} Salzsäure von 1,19 sp. G. löst. Enthält das Erz Oxydul, so fügt man Salpetersäure zu und kocht. Ist die Lösung beendigt, so spült man den Kolbeninhalt sammt Rückstand in einen Halbliterkolben und neutralisirt die Erzlösung mit Zinkoxydwasser. Vor jedesmaligem Zinkoxydzusatze mufs tüchtig geschüttelt und die Kolbenwandung mittels der Spritzflasche abgespült werden. Man setzt so lange Zinkoxyd zu, bis das Eisenoxydhydrat plötzlich gerinnt, oder, bei sehr geringem Eisengehalte, bis die Flüssigkeit schwach milchig getrübt erscheint. Ein Zuviel an Zinkoxyd schadet nichts. Nach der Neutralisation füllt man den Mefskolben bis zur Marke mit kaltem Wasser auf und schüttelt tüchtig durch. Von dem Filtrate versetzt man 250^{cc} mit 20^{cc} Natriumacetatlösung, 10 bis 25^{cc} basisches Ferrisulfat nebst 20 bis 35^{cc} Bromwasser und kocht, bis der Bromgeruch verschwunden ist. Man läfst absetzen, filtrirt und wäscht den Niederschlag aus. Mittels eines spitzen Glasstabes wird das Filter von der Trichterwandung losgelöst, herausgehoben und in den Fällungskolben zurückgegeben. Die Ausgufsstelle am Kolben sowie den oberen Trichterrand wischt man mittels eines feuchten Filterstückchens gut ab und gibt dasselbe ebenfalls in den Kolben. Hierauf läfst man 50 bis 100^{cc} saure Oxalsäurelösung ringsum an der Kolbenwandung abfliefsen, spült dann mittels der Spritzflasche nach, verdünnt auf etwa 250 bis 300^{cc} und erwärmt unter häufigem Umschütteln, bis völlige Reduction eingetreten, d. h. bis die Farbe der Lösung rein gelb geworden ist. Schliefslich titrirt man bis rosa.

Spiegeleisen und *Ferromangan* werden in Salpetersäure gelöst, mit Zinkoxyd neutralisirt und wie die Erzlösung behandelt. Für *Roheisen*, welches wenig Mangan enthält, ist das Verfahren nicht geeignet.

Zur Bestimmung des *Mangans in reichen Erzen* nach dem Chloratverfahren von *Hampe* wird 1^{g} Erz in einer mit einem Uhrglase bedeckten Porzellanschale mit 25^{cc} Schwefelsalzsäure übergossen und auf einer Eisen- oder Asbestplatte erhitzt. Nach Beendigung der Gasentwickelung wird das Uhrglas abgespritzt und die Lösung eingedampft. Die Schale erhitzt man sodann auf dem Drahtnetze, bis die meiste freie

Schwefelsäure vertrieben ist, läfst erkalten, gibt etwa 25cc Wasser zu, erwärmt, bis alles Lösliche gelöst ist, und giefst dann mit Hilfe eines Trichters Lösung sammt Rückstand in einen 200cc-Mefskolben. Man fügt jetzt siedendheifse gesättigte Bariumnitratlösung so lange zu, bis keine Ausfällung mehr erfolgt, läfst durch Einstellen des Kolbens in kaltes Wasser völlig abkühlen, füllt mit Wasser auf und schüttelt gut durch. Nunmehr wird durch ein trockenes Doppelfilter in ein völlig trockenes Becherglas abfiltrirt. Vom Filtrate entnimmt man mittels einer ganz trockenen Pipette 50 oder 100cc in einen 400cc fassenden *Erlenmeyer*'schen Kolben und erhitzt auf dem Drahtnetze, bis der Kolbeninhalt fast zur Trocknifs verdampft ist. Es werden sodann etwa 25cc Salpetersäure von 1,4 sp. G. zugesetzt und die Fällung mit chlorsaurem Kalium nach bekannter Weise ausgeführt. Man sorge, dafs stets genügend freie Salpetersäure vorhanden ist.

Nach einem zweiten Vorschlage von *Reinhardt* wird das *Erzpulver* mit Oxalsäure gemischt im Wasserstoffstrome geglüht, in Salpetersäure gelöst und mit Kaliumchlorat gefällt. Oder man löst das Erz in Salzsäure von 1,19 sp. G., gibt Glasperlen zu, um das Stofsen zu verhüten, ferner 25cc Salpetersäure von 1,4 sp. G. und kocht 5 bis 10 Minuten. Nach Verlauf von dieser Zeit werden wieder 25cc Salpetersäure von 1,4 sp. G. zugesetzt und weitere 10 Minuten gekocht. Schliefslich wiederholt man den Zusatz von 25cc Salpetersäure zum dritten Male und beginnt zugleich mit der eigentlichen Chloratfällung.

N. Wolff (daselbst S. 105) hält die von *Reinhardt* vorgeschlagene Bromsalzsäure für weniger gut als *Bromdampf*. Bromluft hat den Vorzug, dafs die Verunreinigungen des Bromes nicht schaden.

R. Zimmermann (daselbst S. 363) empfiehlt das *Wolff*'sche *mafsanalytische Verfahren*. Bei der Fällung des Eisens nach der *Wolff*'schen Vorschrift enthält der Niederschlag in der Regel noch etwas fein zertheiltes Zinkoxyd, welches wohl die Ursache ist, dafs die Endzahlen bei Titerstellung auf Oxalsäure um ein Geringes zu niedrig ausfallen. Es ist jedoch leicht, durch vorsichtigen Zusatz von Salzsäure und wiederholtes Aufkochen das *fein zertheilte* Zinkoxyd in Lösung zu bringen. Gewöhnlich ebenfalls vorhandenes, nicht ganz fein zertheiltes Zinkoxyd ist unschädlich, da es ebenso wenig wie das Eisenoxyd die bei der Titration frei werdende und zum Gelingen derselben nothwendige Salzsäure bindet. Um so weniger ist dies der Fall, wenn man in einer zweiten mafsgebenden Probe fast die ganze nothwendige Menge an Chamäleonlösung auf einmal zusetzt und demgemäfs die Titration in ganz kurzer Zeit beendet ist. Zuweilen kommt es vor, dafs trotz eines Ueberschusses an nicht fein zertheiltem Zinkoxyd die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit auch nach längerem Kochen noch einen gelblichen Ton hat; ein oder einige Tropfen aufgeschlämmten Zinkoxydes und Aufkochen vollenden dann die Ausfällung des Eisens.

Bei der *Bestimmung des Phosphors im Eisen* geht nach *E. F. Wood* (daselbst 1885 Bd. 52 S. 279) die Gesammtmenge des Phosphors in den Molybdänniederschlag, wenn man vor der Fällung eine Auflösung von Chromsäure in Salpetersäure zusetzt. Der bei 110° getrocknete Niederschlag soll 1,63 Proc. Phosphor enthalten, wenn man zur Herstellung der Molybdänlösung 45g,3 Molybdänsäure mit 120cc Wasser und 70cc Ammoniakflüssigkeit von 0,90 sp. G. löst und 40cc Salpetersäure von 1,42 sp. G. zusetzt. Von dieser Lösung gibt man 60cc zu einem Gemenge von 72cc Wasser und 62cc Salpetersäure von 1,42 sp. G. und filtrirt anderen Tages.

Zur Ausführung des Verfahrens werden 1g,63 Stahl in 30cc Salpetersäure von 1,20 sp. G. gelöst, auf etwa 15cc eingedampft, dann mit 15cc einer Lösung von 50g Chromsäure in 1l Salpetersäure von 1,42 sp. G. versetzt und wieder auf 15cc gebracht. Nach dem Abkühlen auf etwa 30° setzt man 80cc Molybdänlösung zu, schüttelt kräftig, filtrirt den Niederschlag nach etwa 15 Minuten ab, wäscht mit Salpetersäure haltigem Wasser, trocknet und wägt. Je 1g Niederschlag entspricht dann 1 Proc. Phosphor in der Probe. Für die Untersuchung von Silicium haltigem Roheisen ist dieses Verfahren weniger geeignet, weil die Kieselsäure stört.

J. B. Makintosh empfahl zur *Bestimmung des Phosphors im Eisen* in der Septembersitzung 1885 des *American Institute of Mining Engineers*, die Probe in einer Flasche mit Salzsäure zu lösen, unter langsamem Durchleiten von Luft, welche die entwickelten Gase in eine mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von Kaliumpermanganat führt, um auch die geringen Mengen Phosphor, welche als Phosphorwasserstoff entweichen, zu gewinnen. Nach beendeter Lösung bringt man in die Entwickelungsflasche Schwefligsäure und kocht, so dafs in der Vorlage das gefällte Mangansuperoxyd gelöst wird. Nach dem Abkühlen mischt man beide Flüssigkeiten, filtrirt, oxydirt den Rückstand mit Salpetersäure und trocknet, während man aus dem Filtrate in bekannter Weise die Phosphorsäure mit den basischen Acetaten fällt. Der Niederschlag wird in Salzsäure gelöst, zur Trockne verdampft, mit obigem Rückstande gemischt und die Phosphorsäure als Molybdänniederschlag gefällt.

Nach *M. A. v. Reis* (*Repertorium der analytischen Chemie*, 1885 S. 381) werden 5g Stahlspäne mit 0,025 bis 0,1 Proc. *Phosphor* und 0,005 bis 0,015 Silicium in 80cc Salpetersäure von 1,2 sp. G. bei etwa 100° gelöst. Die klare Auflösung wird darauf mit 50cc einer Lösung von 750g Ammoniumnitrat in 1l Wasser und mit 10cc Ammoniak von 0,91 sp. G. versetzt. Die Fällung wird dann mit 50cc Molybdänlösung vorgenommen und das Glas nach kräftigem Umschwenken 1 Stunde bei 80 bis 90° auf der Dampfplatte gelassen. Das Auswaschen des Phosphormolybdänniederschlages geschieht mit einer Lösung von 150g Ammoniumnitrat mit 50cc Salpetersäure in 1l Wasser. Die Auflösung des Niederschlages

erfolgt mit einigen Cubikcentimeter concentrirten Ammoniaks und das Nachwaschen mit verdünntem Ammoniak. Statt des Abstumpfens mit Chlorwasserstoffsäure werden 10cc einer Chlorammoniumlösung 1 : 10 zugefügt und dann mit 5cc Magnesialösung gefällt. Nach 2stündigem Absetzen wird das Ammoniummagnesiumphosphat abfiltirt und mit 2,5procentigem Ammoniak ausgewaschen. Das Filter sammt Niederschlag wird noch feucht in einen Porzellantiegel gebracht, auf der Dampfplatte getrocknet und 20 Minuten bei heller Rothglut in einem Gasmuffelofen geglüht.

Um die zeitraubende Herstellung und Wägung des Magnesianiederschlages zu umgehen, wird der Molybdänniederschlag in Ammoniak gelöst, angesäuert, mit Zink reducirt und dann mit Permanganat titrirt. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dafs der Molybdänniederschlag auf 1 Mol. Phosphorsäure 12 MoO_3 enthält, wenn die Phosphorsäure an Natron, aber 10 oder 11 Mol., wenn sie an Eisen gebunden war. Roheisen mit über 1 Proc. Phosphor gibt, heifs gefällt und bei Zimmertemperatur stehen gelassen, einen Niederschlag mit 11 MoO_3. Dagegen liefert Stahl, in derselben Weise behandelt, einen Niederschlag mit 10 MoO_3. Wenn es aber eine Stunde bei 80 bis 90° stehen gelassen wird, so entsteht hier ebenfalls ein Niederschlag mit 11 MoO_3. Lösungen, welche wenig oder kein Eisen enthalten, geben bei einer solchen Behandlung eine Ausscheidung von überschüssiger Molybdänsäure. Da sich nun die Molybdänsäure leicht mit Zink und Säure reduciren und das Reductionsproduct sich scharf mit Permanganat titriren läfst, so kann auf Grund dieses Verhaltens der Phosphor in Roheisen und Stahl schnell und mit einer Genauigkeit, welche für technische Zwecke ausreicht, bestimmt werden.

Bei Ausführung dieses Verfahrens löst man 1g Roheisen oder 10g Stahlspäne in 30cc bezieh. 100cc Salpetersäure von 1,2 sp. G. Eine Abscheidung der Kieselsäure ist nur bei Roheisen erforderlich und geschieht wie gewöhnlich durch Verdampfen der Lösung, Aufnehmen des Rückstandes in concentrirter Chlorwasserstoffsäure und möglichstes Entfernen des Ueberschusses durch Eindampfen. Das Filtrat wird mit Ammoniak übersättigt, mit Salpetersäure angesäuert und auf 40 bis 50cc eingeengt. Die so erhaltene Lösung des Roheisens oder die Stahllösung wird nun mit 50cc einer Lösung von 1k Ammoniumnitrat in 1l Wasser versetzt. Zu der Stahllösung wird aufserdem zusammen mit dem Ammoniumnitrat 20cc concentrirte Ammoniakflüssigkeit gefügt. Die Flüssigkeit wird nun bis zum Sieden erhitzt und dann Ammoniummolybdänlösung zugefügt: Roheisen 100cc, Stahl 50cc. Nach 2 bis 3stündigem Stehen bei Zimmertemperatur wird abfiltrirt und mit 15procentiger Ammoniumnitratlösung so lange gewaschen, bis Rhodankalium keine Färbung mehr gibt. Der ausgewaschene Niederschlag wird in Ammoniak gelöst, die Lösung auf etwa 200cc gebracht, mit etwa 10cc concentrirter Schwefelsäure versetzt und dann 3 bis 4g gekörntes Zink zu-

gefügt. Sollte beim Zufügen der Säure ein gelber Niederschlag entstehen, so werden noch einige Cubikcentimeter Säure nachgefügt. Um die Reduction zu beschleunigen, wird der Kolben warm gestellt. Nach etwa 1 Stunde ist die Reduction vollendet, die Flüssigkeit hat eine tief schwarzbraune Farbe mit einem Stiche ins Grüne angenommen. Ist Säure in grofsem Ueberschusse vorhanden, so bleibt die Flüssigkeit röthlich, auch wenn die Reduction vollendet ist. In diesem Falle mufs man, um sicher zu gehen, den Kolben 2 Stunden stehen lassen. Die reducirte Flüssigkeit wird nun in einen anderen Kolben von dem überschüssigen Zink abgegossen, mit etwas Wasser nachgewaschen, dann die Lösung mit Schwefelsäure angesäuert und mit Permanganatlösung titrirt; letztere enthält etwa 20^{g} übermangansaures Kalium in 1^{l} und wird mit reinem krystallisirtem molybdänsaurem Ammonium, welches 81,55 Proc. MoO_3 enthält, eingestellt. Um aus dem Molybdänsäuretiter den Phosphortiter zu finden, wird bei Roheisen der Molybdänsäuretiter mit der Zahl 51,1 getheilt. Bei Stahl wird dieselbe Zahl benutzt, wenn der gelbe Niederschlag heifs gestanden hat. Hat derselbe aber kalt gestanden, so mufs die Zahl 46,45 angewendet werden.

C. Meineke (daselbst 1886 S. 313 und 325) bezweifelt die Zuverlässigkeit dieses mafsanalytischen Verfahrens. Er verwendet dagegen eine salpetersaure Eisenlösung, welche nach der Fällung 25 bis 30^{cc} salpetersaures Ammonium und etwa $12^{g},5$ freie N_2O_5, entsprechend 25^{cc} Salpetersäure von 1,4 sp. G., in 100^{cc} enthält. Das Ammoniumnitrat ist als Salpetersäure und Ammoniak hinzuzusetzen, weil durch Vereinigung beider die Temperatur auf 90 bis 95^{0} steigt, die Fällung mit Molybdänlösung sofort ohne Erhitzen geschehen kann und auch das krystallisirte salpetersaure Ammoniak theurer ist als seine Bestandtheile. Als Anhaltspunkt für die Abmessung von Salpetersäure und Ammoniak diene, dafs gleiche Volumen von Salpetersäure von 1,4 sp. G. und Ammoniak von 0,91 sp. G. fast genau äquivalent sind und eine Mischung von je 50^{cc} beider einer Lösung von etwa 53^{g} salpetersaurem Ammoniak in 100^{cc} entsprechen. Vor der Neutralisation ist die Eisenlösung so weit zu verdünnen, dafs die Reaction in etwas gemildert wird und nicht Verluste durch Spritzen entstehen. Für die Abschätzung der Mengen salpetersauren Ammoniaks und freier Salpetersäure ist ferner noch zu beachten, dafs 100^{cc} Molybdänlösung, dargestellt durch Auflösen von 150^{g} molybdänsaurem Ammoniak in 1^{l} 5 procentigem Ammoniak und Eingiefsen in 1^{l} Salpetersäure von 1,2 sp. G., etwa 20^{cc} freie Salpetersäure von 1,4 sp. G. und 18^{g} salpetersaures Ammoniak enthalten.

Die Fällung der *Phosphorsäure* durch die entsprechende Menge Molybdänsäure geschieht durch Zusatz der letzteren zu der 90 bis 95^{0} heifsen Eisenlösung unter tüchtigem Umschwenken. Läfst man alsdann bei Zimmertemperatur erkalten, so ist die Fällung nach Verlauf von längstens 1 Stunde vollständig und hat sich der Niederschlag so ab-

gesetzt, dafs die überstehende Lösung zum gröfsten Theile durch Abgiefsen oder besser Abhebern entfernt werden kann. Der Niederschlag wird filtrirt und mit 15procentiger Lösung von salpetersaurem Ammoniak, welche in 100cc etwa 5cc freie Salpetersäure von 1,4 sp. G. enthält, bis zum Aufhören der Rhodankalium-Reaction ausgewaschen. Er wird alsdann *ungetrocknet* mit dem Filter aus dem Trichter herausgehoben und in einer flachen Platinschale, anfangs sehr gelinde, erhitzt, so dafs die Filterkohle langsam verbrennt; ein schon bei Tageslicht bemerkbares Glühen ist hierbei zu vermeiden, sonst wird ein Theil des Molybdänoxydes zu Molybdänsäure. Sollte der Niederschlag nach dem Glühen nicht eine dunkle graublaue Farbe haben, so ist er mit etwas Ammoniak zu befeuchten, zu trocknen und schwach nochmals zu erhitzen. Der so zur Wägung gebrachte Niederschlag enthält (entsprechend der empirischen Formel $P_2O_5.4Mo_6O_{17}$) 4,018 Proc. P_2O_5 bezieh. 1,754 Proc. Phosphor.

Bezügliche Versuche ergaben, dafs erst bei einem Gehalte von 45cc freier Salpetersäure von 1,4 sp. G. in 200cc Lösung die Mitfällung von Eisen verhütet wird. Die Vollständigkeit der Molybdänfällung wird durch den Ueberschufs an freier Salpetersäure nicht beeinflufst. Es ist auch bedeutungslos, ob die Fällung bei gewöhnlicher Temperatur geschieht und dann erwärmt, oder ob bei 90 bis 95° gefällt und bei gewöhnlicher Temperatur abgeklärt wird. Aus Lösungen von an Phosphor armen wie an Phosphor reichen Eisensorten gefällt, enthält der gelbe Niederschlag stets P und Mo im Molekularverhältnisse 1 : 12, wenn die Fällungstemperatur 95° nicht überschritt und längeres Erwärmen nach geschehener Fällung vermieden wurde. Bei höherer Temperatur und bei längerem Digeriren in der Wärme scheidet sich Molybdänsäure aus: P und Mo stehen alsdann in keinem rationell ausdrückbaren Verhältnisse. Durch schwaches Glühen geht der in richtiger Weise dargestellte Niederschlag in die zu einer Wägung geeignete Verbindung $P_2O_5.4Mo_6O_{17}$, mit 1,754 Proc. Phosphor über.

Zur Untersuchung des Niederschlages wird derselbe in Salzsäure gelöst, zur Trockne gedampft und in Ammoniak gelöst; diese Lösung wird mit Schwefelwasserstoff vollständig gesättigt und alsdann mit verdünnter Schwefelsäure sauer gemacht. Durch Auswaschen scheidet sich Schwefelmolybdän klar ab; etwa vorhandenes Schwefeleisen geht in Lösung. Der Niederschlag wird filtrirt, mit einer schwachen Lösung von schwefelsaurem Ammoniak bis zum Verschwinden der sauren Reaction ausgewaschen und getrocknet, alsdann möglichst vollständig vom Filter in einen *Rose*'schen Tiegel gebracht, unter einem Strome von gut getrocknetem Wasserstoffgase schwach geglüht und schliefslich als MoS_2 bestimmt. Das Filter wird eingeäschert und der haften gebliebene Theil Schwefelmolybdän, in der Regel nur 20 bis 30mg, durch Rösten bei möglichst niedriger Temperatur in Molybdänsäure übergeführt, welche für sich gewogen wird. Das Filtrat wird durch Kochen von Schwefelwasserstoff befreit, längere Zeit mit Salpetersäure gekocht und mit Ammoniak schwach übersättigt. Bei Gegenwart von Eisen fällt phosphorsaures Eisen, in welchem, nachdem es filtrirt und nach dem Glühen gewogen ist, die Phosphorsäure unmittelbar, Eisenoxyd aus dem Unterschiede bestimmt wird. In dem mit Salpetersäure

wieder gesäuerten Filtrate wird die Hauptmenge der Phosphorsäure durch Molybdänlösung gefällt und als $Mg_2P_2O_7$ bestimmt.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure allein wird der geglühte Niederschlag ebenfalls in Salzsäure gelöst, trocken gedampft und in Ammoniak gelöst und nach Zusatz von Salpetersäure längere Zeit gekocht. Zur vollständigen Abscheidung der Phosphorsäure werden alsdann etwa 50cc Molybdänlösung hinzugefügt und die Phosphorsäure als $Mg_2P_2O_7$ bestimmt.

Meineke bestätigt ferner die Beobachtung von *Tamm* (1883 250 418), dafs die *Phosphorsäure* unvollständig gefällt wird, wenn die organischen Stoffe der Eisenlösung nicht durch Abdampfen und Erhitzen zerstört werden. Bequemer ist die Zerstörung der organischen Stoffe durch Chromsäure. Von Eisen, welches sich ohne Abscheidung von Kieselsäure löst, soll man 3g,508 verwenden, so dafs 1g des phosphormolybdänsauren Molybdänoxydes 0,5 Proc. Phosphor entspricht. Diese Probe löst man in 50cc Salpetersäure von 1,2 sp. G., fügt 60cc Salpetersäure von 1,4 sp. G. und 2cc Chromsäurelösung = 2g CrO_3 hinzu und erhält, während das Becherglas bedeckt wird, etwa 5 bis 10 Minuten im Sieden. Alsdann verdünnt man mit 100cc Wasser, neutralisirt einen Theil der Säure mit 50cc Ammoniak von 0,91 sp. G. und fällt die nun etwa 90 bis 95° heifse Lösung mit 75cc Molybdänlösung. Der Niederschlag entsteht sofort und hat sich nach etwa 1 Stunde vollkommen klar abgesetzt. Durch Neigen des Becherglases und leises Rütteln wird der Niederschlag auf einer Seite des Glasbodens gesammelt, von der anderen, von Niederschlag fast ganz freien Seite die klare Flüssigkeit mit einem Heber abgezogen, dann filtrirt, mit salpetersaurer 15procentiger Lösung von salpetersaurem Ammoniak bis zum Verschwinden der Eisenreaction ausgewaschen und der Niederschlag in der oben beschriebenen Weise geglüht. Häufig hinterlassen Thomasstahle beim Lösen geringe Mengen Glühspan, welchen man von dem gelben Niederschlage abspülen kann.

Auf einen Siliciumgehalt des Eisens ist bei der Molybdänfällung keine Rücksicht zu nehmen, da beim Lösen des Eisens überhaupt keine Kieselsäure gelöst wird, oder sich wenigstens keine Kieselsäuremolybdänverbindung bildet. Die an Salpetersäure reiche Lösung solcher Eisenproben verdünnt man nach Zerstörung der organischen Stoffe durch Kochen mit Chromsäure auf 250cc, filtrirt durch ein trockenes Faltenfilter und fällt die Phosphorsäure aus 100cc klaren Filtrates, welchem die erforderlichen Mengen Salpetersäure und Ammoniak hinzugefügt sind, um eine Flüssigkeit mit 25 Proc. salpetersaurem Ammoniak zu erhalten. Die einzuwägende Menge richtet sich nach dem Gehalte des Eisens an Phosphor: von Thomaseisen 2g,1925. 100cc entsprechen dann 0g,877 und 1g geglühter Niederschlag 2 Proc. Phosphor. Von Spiegeleisen werden 8g,77 genommen, so dafs 1g geglühter Niederschlag aus 100cc 0,5 Proc. Phosphor entspricht.

N. Hufs (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1886 S. 319) fand ebenfalls, dafs bei der Bestimmung des *Phosphors* eine völlige Zerstörung der organischen Stoffe erforderlich ist, dafs aber diese selbst durch

ziemlich starkes Rösten nicht völlig erreicht wird. Aufserdem hindert freie Salzsäure oder ein gröfserer Gehalt an Chlorammonium die vollständige Ausscheidung des phosphorsauren Ammoniummolybdates. Diese Uebelstände sollen vermieden werden, wenn man die Lösung von salpetersaurem Eisenoxyd durch die genau berechnete Menge Chlorammonium in Eisenchlorid und Ammoniumnitrat überführt. Für 10^g Eisen, in 200^{cc} Salpetersäure von 1,2 sp. G. gelöst, sind $28^g,65$ Chlorammonium erforderlich, oder 100^{cc} einer 28,65 procentigen Lösung. Dann läfst man 50^{cc} einer wässerigen Lösung von molybdänsaurem Ammon zufliefsen, welche 20 Proc. krystallisirtes Salz enthält, und erwärmt auf 50^0. Die Filtration geschieht schon nach 15 Minuten. Die Niederschläge von phosphorsaurem Ammoniummolybdat werden zuerst vollständig mit einer Lösung von molybdänsaurem Ammoniak in verdünnter Salpetersäure und dann noch 4 bis 5mal mit warmem Wasser, welches 1 Proc. Salpetersäure enthält, ausgewaschen, die Filter über Uhrgläser gespannt und bei 80^0 nicht übersteigender Temperatur getrocknet. Das gelbe Pulver wird hierauf mit Hilfe eines kleinen Pinsels vom Filter gebracht, dieses in einem vorher gewogenen Porzellantiegel ohne zu starkes Glühen eingeäschert, dann der abgebürstete Niederschlag hinzugefügt, noch einige Minuten getrocknet und nach dem Erkalten gewogen.

Ueber den Farbstoff des Fisetholzes.

Der gelbe Farbstoff des Fisetholzes, *Rhus cotinus*, ist nach Versuchen von *J. Schmid* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1886 S. 1734) in Form seines Glycosides an Gerbsäure, wahrscheinlich Sumachgerbsäure, gebunden.

Die wässerige Auskochung von Fisetholz wurde durch Zusatz von Essigsäure und Bleizucker von Unreinigkeiten befreit, aus der Lösung das Blei mit Schwefelwasserstoff gefällt, auf dem Dampfbade eingeengt, mit Kochsalz gesättigt, um die beigemengte Gerbsäure zu fällen und das Filtrat mit Essigäther ausgeschüttelt. Beim Verdunsten bleibt die Glycosidgerbsäure des Fisetins in gelblichweifsen Nadeln zurück.

Wird diese Verbindung, Fustintannid genannt, mit Essigsäure erwärmt und in flachen Schalen der Luft ausgesetzt, so scheidet sich das Glycosid des Fisetins, das sogen. *Fustin*, in gelblichweifsen Nadeln aus. Beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure zerfällt die Verbindung in Fisetin und Zucker. Die grofse Aehnlichkeit des Fisetins mit dem Quercetin einerseits und die des Fustins mit dem Quercitrin andererseits, ebenso die Analyse des Glycosides lassen vermuthen, dafs der Zucker beim Fustin wie beim Quercitrin Isodulcit sei.

Zur Gewinnung gröfserer Mengen von Fisetin, $C_{23}H_{10}O_3(OH)_6$, wurde das sogen. *Cotinin* von *Nowak und Benda* in Prag verwendet.

Dasselbe wird durch Ausziehen von Fisetholz mit verdünnter Sodalösung erhalten. Die Farbbrühe wird auf 1,0411 sp. G. eingedampft und erkalten gelassen, wobei sich die anfangs klare Lösung trübt und reichlich Farbstoff niederschlägt, der dann abfiltrirt, getrocknet und als braungrünes Pulver in den Handel gebracht wird. Dieses Product wurde während 6 Stunden mit starkem Alkohol, dem etwas Eisessig zugefügt war, ausgekocht, die dunkelbraune Lösung filtrirt und, nachdem ein Theil des Alkoholes abdestillirt war, durch sehr vorsichtiges Hinzufügen von alkoholischer Bleiacetatlösung die Verunreinigungen ausgefällt. Da der Bleilack des reinen Farbstoffes in Essigsäure leicht, die Bleiverbindungen der Verunreinigungen aber schwer löslich sind, so können die letzteren durch allmählichen Zusatz von Bleiacetat und Eisessig leicht abgeschieden werden, ohne dafs man erhebliche Verluste an Fisetin zu befürchten hat. Man zieht von Zeit zu Zeit Proben und hört mit dem Zusatze von Bleizucker auf, sobald ein weiterer Zusatz desselben einen reinen, hochorangerothen Niederschlag erzeugt. Nach längerem Stehen wurde der schmutzigbraune Niederschlag abfiltrirt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit und zur Vertreibung des überschüssigen Schwefelwasserstoffgases auf etwa $^1/_2$ eingeengt. Die heifse alkoholische Lösung wurde hierauf mit dem doppelten Raumtheile siedenden Wassers versetzt und 1 Stunde sich selbst überlassen. Aus der noch heifsen, rothbraun gefärbten Flüssigkeit schied sich nun der Farbstoff in gelben Flocken aus, die auf einem Filter gesammelt und mehrmals mit heifsem Wasser gewaschen und aus Alkohol umkrystallisirt wurden.

Das Fisetin ist in kaltem Wasser fast unlöslich, sehr wenig löslich in heifsem Wasser, löst sich dagegen leicht in Methyl- und Aethylalkohol, Aceton mit Essigäther, schwer in Aether, Benzol, Petroläther und Chloroform. Die alkoholische Lösung, mit Wasser gefällt, zeigt einen schwach bitteren Geschmack. Die Krystalle verlieren ihr Krystallwasser durch anhaltendes Trocknen bei 110°, fangen weiter erhitzt bei 270° an sich zu bräunen und schmelzen noch nicht bei 360°. Auf dem Platinbleche erhitzt schmilzt das Fisetin unter Zersetzung, bläht sich stark auf und hinterläfst eine schwer verbrennliche Kohle. Es sublimirt in mikroskopisch feinen Nädelchen unter theilweiser Verkohlung. Die alkoholische Lösung des Fisetins gibt mit Bleizucker eine hochorangerothe, in Essigsäure leicht lösliche Fällung, Zinnchlorür einen orangegelben Niederschlag und essigsaures Kupfer eine braune, in Essigsäure leicht lösliche Fällung. Eisenchlorid gibt schwarzgrüne Färbung; mit wenig Ammoniak entsteht ein schwarzer Niederschlag, der auf weiteren Zusatz mit rother Farbe in Lösung geht.

Die Acetylverbindung, $C_{23}H_{10}O_9(C_2H_3O)_6$, wurde durch Kochen von Fisetin mit Essigsäureanhydrid und essigsaurem Natrium erhalten, der Aether, $C_{23}H_{10}O_9(C_2H_5)_6$, durch Einwirkung von Jodäthyl und Kali auf Fisetin. Wird Fisetin in einer bei gewöhnlicher Temperatur bei-

nahe gesättigten Sodalösung in der Wärme aufgelöst, so krystallisirt beim Erkalten das Natriumsalz, $C_{23}H_{14}O_9Na_2$, in Form sehr schöner, gelber, glänzender Krystallnadeln aus. Man verwendet hierzu am besten feuchtes, durch Fällung der alkoholischen Lösung mit Wasser erhaltenes Fisetin, da es sich in der Soda schnell unter Gasentwickelung auflöst.

Strafsenbahn-Fahrzeuge auf der Ausstellung zu Antwerpen 1885.

Gelegentlich der vorjährigen Ausstellung in Antwerpen hat dortselbst ein internationaler Wettbewerb von Strafsenbahnlocomotiven, verbunden mit einer Ausstellung von Personenwagen für Strafsenbahnen, stattgefunden. Dem bezüglichen amtlichen Berichte[1] sind folgende Angaben entnommen.

Die Locomotiven waren in 2 Gruppen getheilt, in solche für den Stadtbahnverkehr und in solche für den Verkehr aufserhalb der Städte und auf Nebenbahnen. Auch die Personenwagen waren nach 2 Gruppen gesondert, in Wagen für Strafsenbahnen und Nebenbahnen für Locomotivbetrieb und in Wagen für Pferdebetrieb, welche aber zugleich für einen anderen Betrieb sich eignen. Als Versuchsstrecken dienten 2 Geleise von etwa 3km Länge, mit Normalspur und Schmalspur (1m), Curven von 35m Radius enthaltend. Die Versuchsfahrten dauerten mehrere Monate mit genauer Aufzeichnung über den Verbrauch an Brenn- und Schmiermaterial, sowie an Wasser, über die nöthigen Arbeiten zur Instandhaltung u. s. w. Ueberdies wurden alle sonstigen Vorkommnisse, Störungen u. s. w. verzeichnet. In der ersten Gruppe befanden sich aufser 2 eigentlichen Locomotiven noch ein elektrischer und ein durch Prefsluft betriebener Wagen (System *Beaumont*), sowie ein *Rowan*'scher Dampfwagen (vgl. 1882 **246** 483). Die Versuche lieferten nachstehende Ergebnisse:

	Gewicht	Verbrauch auf den Nutzkilometer	
		Brennmaterial	Schmiere
Elektrischer Wagen	4,25t	1,735k (Kohle)	11,8g
Rowan'scher Dampfwagen	7,00	1,734 (Koke)	12,4
Locomotive *Wilkison*	7,00	2,793 (Koke)	32,4
„ *Krauß*	7,50	2,884 (Koke)	23,9
Beaumont'scher Luftwagen	7,00	12,522 (Kohle)	87,0

Die zweite Gruppe bestand lediglich aus Locomotiven:

	Gewicht	Koke	Schmiere	Wasser
Henschel-Cassel	14,7t	3,785k	31g	23,7l
Ixelles	14,6	3,973	27	20,6
Scraing	15,2	3,666	26	26,0
Krauß-München	10,7	3,765	20	37,5
Efslingen	12,65	3,542	26	26,0

Schwimmende Dampffeuerspritze.

Von dem Bauamte *Metropolitan Board of Works* in London wurde vor Kurzem eine schwimmende Dampffeuerspritze geprüft, welche auf Bestellung der egyptischen Regierung für den Dienst im Hafen von Alexandrien von *Merryweather und Söhne* in London erbaut worden war. Eine solche schwimmende Dampffeuerspritze ist auch in London auf der Themse vorhanden, während daneben auch die gewöhnlichen Landspritzen verwendet werden, indem man dieselben in Barken stellt und von einem Bugsierdampfer ziehen läfst.

Das neue Dampfboot besitzt nach *Engineering*, 1886 Bd. 41 * S. 590 einen aus Eisen gebauten, durch Querwände verstärkten Rumpf; das Boot ist 15m,5 lang und 3m,6 breit und hat hinten 1m,2 und vorn 1m,07 Tiefgang. Da dasselbe in Nothfällen über die Barre und in die See gehen soll, so ist das Boot seetüchtig gebaut und mit einem Steuerrade, zwei Kajüten, Anker und Winde, sowie mit den vollständigen Ausrüstungsstücken eines Bugsierdampfers ver-

[1] *Concours international de traction mécanique et de Matériel de tramways. Rapport du Jury international.* (Brüssel 1886.)

sehen. Der Dampfkessel des Bootes ist im Stande, aus kaltem Wasser in 10 bis 14 Minuten Dampf zu erzeugen und das Boot kann mit 10 Meilen engl. (18km,5) Geschwindigkeit in der Stunde zum Feuer fahren.

Das Spritzenwerk ist eine doppelte, direkt wirkende Pumpe, mit 2 Dampfcylindern von 228mm und Pumpencylindern von 178mm Weite und 610mm Hub; dasselbe kann in der Minute 5225l Wasser liefern. Diese Pumpen sind von der bekannten Construction mit grofsen Ventilklappen und gewundener Stange zur Steuerung; dieselben sind im ausgedehntesten Mafse für Land- und Marinefeuerspritzen, zum Auspumpen auf Schleppdampfern u. dgl. im Gebrauche. Auf dem Windkessel der Maschine, welcher den Hauptwasserweg bildet, ist ein T-Stück aufgesetzt, dessen 7 Ausgüsse durch das Deck ragen und hier mit drehbaren kupfernen Krümmern zum Anschrauben von Schläuchen versehen sind; jeder solche Ausgufs kann durch einen besonderen Absperrschieber unter Deck geöffnet oder geschlossen werden. Der mittelste Ausgufs hat 89mm Weite und ist dazu bestimmt, entweder einen starken Strahl abzugeben, oder beim Auspumpen von Schiffen als Ausflufs für das Wasser zu dienen; die übrigen Ausgüsse sind zum Ansetzen von 70mm weiten Schläuchen eingerichtet. Gesaugt wird aus dem Seewasser; zu diesem Zwecke ist ein Kasten in den Rumpf des Bootes eingenietet, dessen äufsere Platte als Sieb durchlöchert ist. Um Schiffe auszupumpen, oder Süfswasserbehälter auf solchen füllen zu können, ist auf dem Deck noch ein Verbindungsstück angebracht, an welches sich ein biegsamer Saugschlauch anschrauben läfst; natürlich mufs dabei die Saugöffnung nach der See abgesperrt werden.

Die Dampfmaschine des Bootes für den Betrieb der Schraube ist von dem gewöhnlichen Hammertypus und hat zwei Cylinder von 228mm Weite und 254mm Hub; die Schraube ist dreiflügelig. Der Kessel ist ein für rasche Dampferzeugung eingerichteter stehender Röhrenkessel und hat 1m,2 im Durchmesser und 25qm,5 Heizfläche; der Kessel ist mit einem auf 8at,44 eingestellten, sehr empfindlichen, doppelten Sicherheitsventile und allen nöthigen Ausrüstungen versehen. Gespeist wird der Kessel entweder durch die Speisepumpe der Schraubenmaschine, oder eine Dampfspeisepumpe, welche entweder aus der See oder aus einem besonderen Wasserbehälter saugen. Die Dampfspeisepumpe kann auch zum Auspumpen des Kielwassers, als sogen. Lenzpumpe, dienen; aufserdem ist für diesen Zweck noch ein Injector angebracht. Zwei grofse Schlauchtrommeln auf dem Deck tragen eine beträchtliche Menge Lederschlauch.

An dem Versuchstage dampfte der „*Merryweather*“, wie das Boot benannt ist, mit 18km,5 Geschwindigkeit in der Stunde von Greenwich nach Whitehall-Stairs am Victoria-Embankment, wo das Boot nach Vornahme der Proben auf seine Manövrirfähigkeit verankert und von den Mitgliedern des Bauamtes besichtigt wurde. Nunmehr begann die Spritze zu arbeiten und entsandte zuerst einen Strahl von 44mm,5 auf eine Höhe von annähernd 60m. Hierauf folgten zwei Strahlen von je 25mm,4, dann 4 Strahlen, von welchen zwei je 25mm,4, zwei je 22mm,2 Stärke hatten, während zum Beschlusse 6 Strahlen spielten und zwar zwei von je 25mm,4 und vier von je 22mm,2 Stärke. Allgemein war man von den Ergebnissen der Probe sehr befriedigt und einhellig wurde anerkannt, welchen hohen Werth ein derartiges Boot für Städte mit ausgedehnten Wasserseiten besitze.

Phillips' Hilfswerkzeuge für Metallbearbeitungsmaschinen.

Für verschiedene Arbeiten auf *Drehbänken* und *Bohrmaschinen* hat *J. W. Phillips* zu London in den *Industries*, 1886 Bd. 1 * S. 9 einige einfache Hilfswerkzeuge für diese Maschinen angegeben. Um die *Köpfe fertiger Schraubenbolzen u. dgl. nachzudrehen*, werden dieselben in das auswechselbare Gewindefutter eines Bockes eingeschraubt, welcher mittels Schrauben an die Planscheibe einer Drehbank centrisch befestigt wird. Zum Abrunden des Gewindeendes können die Schrauben auch von dem Inneren des Bockes in das Gewindefutter geschraubt werden. Dadurch erspart man das Nachkörnen.

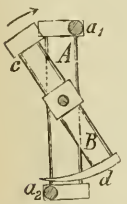
Stirnflächen an Knierohrflanschen u. dgl. werden mit einem Fräsarme *geebnet*, welcher entweder an die Planscheibe einer Drehbank angeschraubt, oder an den Spindelkopf einer Bohrmaschine angesetzt wird. Zwischen den Führungen

dieses Armes wird mittels Sternrad und Schraubenspindel ein kleiner Schlitten, in welchem der Stahl steckt, nach radialer Richtung verstellt. Diese Vorrichtung ist derjenigen ähnlich, welche schon seit längerer Zeit bei den Maschinen zum Abstechen der Angufsköpfe an Locomotivcylindern verwendet wird. Auch an Horizontalbohrmaschinen findet man solche Vorrichtungen angewendet.

Zum *Abstechen von Rundstäben und Röhren* empfiehlt *Phillips* eine kleine, einfache Maschine, bei welcher die arbeitenden Theile auf einem Hohlgufsgestelle mit rechts vorragendem Arme angeordnet sind. In einem langen Halslager am Kopfe des Gestelles dreht sich die Hohlspindel mit Spannkopf und breiter Stufenscheibe. Der Arm des Maschinengestelles besitzt Prismaführung, auf welcher sich ein kleiner Werkzeugträger verschiebt. An diesem ist ein kleiner Stellarm angebracht, durch welchen die Länge der abzustechenden Stücke bestimmt wird. Sofern die Maschine zu anderen Zwecken verwendet wird, kann dieser Stellarm zurückgedreht oder ganz abgenommen werden.

Bogenlampe von Bufs, Sombart und Comp. in Magdeburg.

Bei der von *Bufs, Sombart und Comp.* in Magdeburg (*D. R. P. Kl. 21 *Nr. 34336 vom 22. April 1884 angegebenen Bogenlampe wird die Bildung des Lichtbogens und der Nachschub der Kohlen durch drehbare Elektromagnete bewirkt, welche vor festen Elektromagneten so angeordnet sind, dafs zufolge der durch die Anziehung der entsprechenden Pole verursachten Drehung der beweglichen Magnete in der einen oder anderen Richtung ein Entfernen der Kohlen von einander zur Lichtbogenbildung bezieh. ein Auslösen des vom oberen Kohlenhalter zu bewegenden Räderwerkes und somit ein Sinken dieses Kohlenhalters eintritt. Das Patent bezieht sich im Besonderen auf eine bestimmte Form der Polschuhe, durch welche eine zu plötzliche und ruckweise Thätigkeit der regulirenden Elektromagnete verhindert werden soll. Die feststehenden Elektromagnete *A* sind nämlich je mit zwei gleichen Polstücken in Form von vorspringenden Zapfen a_1, a_2 versehen, während die Polstücke *c* und *d* der beweglichen Elektromagnete *B* von einander abweichende Formen haben. Das Polstück *c* bildet einen vierkantigen oder runden Kopf, der sich dem Zapfen a_1 gegenüber befindet, während *d* einen nach einer bestimmten Curve gekrümmten Schnabel darstellt, welcher sich über dem Zapfen a_2 bewegt. Bei dieser Anordnung verlaufen die Magnetkraftlinien beim Durchgange des Stromes durch die Elektromagnete zwischen den Polstücken *c* und a_1 tangential zur Bewegungsrichtung des Poles *c*, diejenigen zwischen den Polstücken *d* und a_2 dagegen senkrecht zur Bewegungsrichtung des Poles *d*. Die tangentialen Kraftlinien treten als wirksames, die normalen dagegen als hemmendes Mittel auf. Die Elektromagnete sind so geschaltet, dafs das eine im Hauptstrome liegende und die Bildung des Lichtbogens bewirkende Elektromagnetenpaar entgegengesetzt gewickelt ist wie das im Nebenstrome liegende, den Nachschub der Kohle regelnde Paar.



Lichtenhainer Bier.

Das in Jena so beliebte Lichtenhainer Bier ist bekanntlich sehr trübe und wird daher aus hölzernen Kannen getrunken. Nach *J. Herz* (*Repertorium für analytische Chemie*, 1886 S. 391) enthielt dasselbe in 100 Theilen:

Alkohol	3,02
Extract	3,22
Ursprüngl. Extract	9,16
Vergährungsgrad	64,85
Asche	0,128
Säure = Milchsäure	0,2376
Zucker (Maltose)	0,66
Dextrin	1,42.

Der Bodensatz enthält verschiedene Hefeformen, Essig- und Milchsäurepilze, Getreidereste sowie Krystalle von oxalsaurem Calcium. Anscheinend wird bei der stürmischen Gährung ein Theil der Milchsäure zu Oxalsäure weiter oxydirt. Es ist bemerkenswerth, dafs das Bier, trotz der verhältnifsmäfsig grofsen Mengen Hefe, Spaltpilzen und Oxalsäure gern getrunken wird.

Sägespäne und Zellstoff als Viehfutter.

A. Frank bespricht in der *Papierzeitung*, 1886 S. 541 die früher von *Stöckhardt* u. A. ausgeführten Fütterungsversuche mit Pappelholzsägespänen und aus Leinwandlumpen hergestellter Papiermasse, aus denen hervorgeht, dafs zwar 40 bis 80 Proc. Zellstoff verdaut werden, dafs aber der Nährwerth derselben sehr gering ist. Die Holzzellstofffabrikation wird daher von den neuerdings wieder aufgetauchten Vorschlägen, Sägespäne und Zellstoff als Futter zu verwenden, in keiner Weise berührt.

Ueber das Chininsulfat des Handels.

G. Vulpius bespricht in der *Pharmaceutischen Centralhalle*, 1886 S. 345 den Cinchonidingehalt des käuflichen Chininsulfates. *E. de Vry* (*Chemist and Druggist* vom 1. Mai 1886) hat in allen käuflichen Chininsulfatproben 5 bis 16 Proc. Cinchonidinsulfat gefunden. Er empfiehlt daher, statt des neutralen Sulfates das Bisulfat zu verwenden, welches frei ist von Cinchonidin, oder aber aus dem Bisulfate reines Sulfat herzustellen.

Weller (*Pharmaceutische Zeitung*, 1886 Nr. 44) rechnet die von *de Vry* angegebenen Analysen auf einen normalen Wassergehalt von 15 Proc. um, so dafs sich für die deutschen Fabrikate ein Durchschnittsgehalt von 78,78 Proc., für die englischen 77,40 Proc. und für die französischen von 75,99 Proc. Chininsulfat ergeben. Daneben hebt auch *Weller* nachdrücklich den Umstand hervor, dafs gerade die 9 bis 12 Proc. Cinchonidin enthaltenden französischen Marken ihres lockeren Aussehens wegen bisher die beliebtesten und theuersten waren. Mit Recht ist dieses Vorurtheil der Abnehmer zu tadeln, welche ein reines, von Cinchonidin freies und dann nur in dichten, schweren, bittersalzartigen Krystallen herzustellendes Chininsulfat eben dieser Form wegen zurückweisen, so dafs man auch in Deutschland sich immer mehr der Darstellung des lockeren, aber weniger reinen Präparates zugewendet hatte.

In einem am 22. Juni von *Jungfleisch* in der Pariser *Académie de Médecine* erstatteten Berichte zeigt derselbe, dafs die optische Untersuchung nach *Oudemans* die beste der bisher bekannten Prüfungsmethoden ist, dafs sie aber nur von sehr geübten Händen und mit grofser Vorsicht ausgeübt werden darf. Dieselbe besteht in der Behandlung einer bestimmten Menge des zu prüfenden Sulfates mit einem Alkalitartrat, wobei Chinin und Cinchonin als Tartrate niederfallen, während alle anderen Chinaalkaloide in Lösung bleiben. Von dem gewaschenen und getrockneten Niederschlage wird eine gewogene Menge in Lösung gebracht und das Drehungsvermögen dieser Lösung im Polarisationsapparate bestimmt.

Dagegen hat *O. Hesse* gefunden, dafs das im käuflichen Chininsulfat vorkommende *Hydrochinin*, $C_{20}H_{28}N_2O_2$, mit in den Tartratniederschlag übergeht und damit das von *de Vry* angewendete optische Verfahren unsicher macht, weil das Drehungsvermögen (αD) von Chinintartrat $-212{,}5^0$, von Hydrochinintartrat $176{,}9^0$ und von Cinchonidintartrat $132{,}0^0$ beträgt. *Hesse* gibt zu, dafs das Chininsulfat des Handels einen beträchtlichen Procentsatz von dem angeblich therapeutisch gleichwerthigen Hydrochininsulfat enthalte. Da nun im Polarimeter die Wirkung von 1 Th. in Tartrat umgesetztem Hydrochininsulfat gleich ist derjenigen von 0,42 Th. Cinchonidinsulfat, so wird bei der optischen Methode das Hydrochinin in diesem Verhältnisse auch als Cinchonidin verrechnet und irrthümlich letzterem zugezählt; es kann also vorkommen, dafs man auf diese Weise mehrere Procent Cinchonidin in einem Chininsulfate gefunden zu haben glaubt, welches keine Spur davon enthält.

Bemerkenswerth ist, dafs das Hydrochinin sich ganz in derselben Weise wie das Cinchonidin aus dem Chininsulfate entfernen läfst, nämlich durch Umwandeln in das saure Salz, wo dann das Chininbisulfat durch Krystallisation rein erhalten werden kann, während die Bisulfate von Cinchonidin und Hydrochinin in der Mutterlauge bleiben.

Zur Nickelbestimmung.

Zur Bestimmung des Nickels auf vernickelten Eisenwaaren legt sie *A. Köbrich* (*Chemikerzeitung*, 1886 S. 747) in Salpetersäure von 1,18 sp. G., verdünnt mit

der gleichen Menge Wasser. Ist der Nickelüberzug gelöst, so spült man die Stücke ab, versetzt die Lösung mit Salzsäure und erwärmt bis zur Vollendung der Oxydation. Die Lösung wird nun mit Salmiak und Ammoniak im Ueberschusse versetzt und das Ganze 1 Stunde lang erwärmt. Das Nickeloxydul löst sich bei diesem Verfahren in dem überschüssigen Ammoniak, namentlich bei Gegenwart von Salmiak, leicht auf und wird vom Eisenoxydhydrat durch Filtration getrennt. Man wiederholt die Behandlung mit Salmiak und Ammoniak in gleicher Weise noch einmal und wäscht das Eisenoxyd auf dem Filter mit verdünntem Ammoniak so lange nach, bis eine Probe des Filtrates mit Schwefelammonium sich nicht mehr bräunt. Die vereinigten Filtrate, nun mit Schwefelammonium versetzt und mit Essigsäure angesäuert, lassen das Schwefelnickel fallen, welches in Salpetersalzsäure gelöst und mit frisch bereiteter Kalilauge als Oxydul gefällt wird; letzteres wird getrocknet und mit Wasserstoffgas reducirt.

Ueber Titration mit Methylorange als Indicator.

Carpenter theilt im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 287 mit, dafs Titrationen mit Methylorange als Indicator bei Gegenwart von Nitriten nicht genau sind, und bestätigt dadurch die von *Thomson* früher schon gemachte Angabe. Wenn bei Untersuchung der aus den Bleikammern in den Kamin abgehenden Gase mit Natron allein absorbirt wird, so erhält man bei Titration mit Methylorange als Indicator zu hohe Zahlen. *Carpenter* benutzt daher zur Absorption Wasserstoffsuperoxyd und erhält dann alle im Gase vorhandene Salpetrigsäure als Salpetersäure in Lösung, so dafs bei der Titration keine Störung eintritt.

Zur Kenntnifs des Congoroth.

Nach *O. N. Witt* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1886 S. 1719) wird das durch Einwirkung von Tetrazodiphenylchlorid auf Naphtionsäure erhaltene Congoroth durch Reductionsmittel leicht entfärbt. Zur Untersuchung der Reductionsproducte löst man den Farbstoff in wenig heifsem Wasser, versetzt mit Ammoniak und trägt Zinkstaub ein; die rothe Farbe verschwindet fast augenblicklich. Nun wird abgekühlt, wobei die Gesammtmenge des entstandenen Benzidins herauskrystallisirt. Es wird auf der Saugpumpe abfiltrirt und mit kaltem Wasser nachgewaschen. Von dem beigemengten Zinkstaube kann es mittels Alkohol getrennt werden. Die vom Benzidin abfiltrirte wässerige Flüssigkeit enthält die gebildete Diamidonaphtalinsulfosäure.

Um dieselbe in ein Chinoxalin überzuführen, wird die aus 7g (1 Mol.) reinem Congoroth bereitete Sulfosäurelösung mit Essigsäure angesäuert, bis fast zum Sieden erhitzt und dann rasch mit einer heifsen Phenanthrenchinonlösung vermischt. Die letztere war aus 4g Phenanthrenchinon (1 Mol.) durch Auflösen in der eben nöthigen Menge verdünnter Natriumbisulfitlösung auf dem Wasserbade und Zusatz von Natriumacetat bereitet worden. Wenige Augenblicke nach dem Vermischen der beiden klaren Flüssigkeiten beginnt eine Krystallisation und sehr bald erstarrt die Flüssigkeit zum Brei feiner, citronengelber Nadeln des Natriumsalzes der Diphenylennaphtochinoxalinmonosulfosäure, $C_{24}H_{13}N_2SO_3Na$. Die Bildung dieser Verbindung zeigt, dafs die bei Reduction des Congoroth entstehende Sulfosäure den Orthodiaminen angehört. Dadurch wird die Stellung der einzelnen Seitenketten im Congoroth selbst festgestellt, andererseits aber auch die α_1-α_2-Stellung der Naphtionsäure bestätigt. Endlich ergibt sich daraus die Constitution einer Reihe von Farbstoffen, welche sich von der durch Kochen der Diazonaphtionsäure mit Wasser erhaltenen α-Naphtolsulfosäure ableiten.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Speiseregulatoren und Speiseapparaten für Dampfkessel.

(Patentklasse 13. Schlufs des Berichtes S. 229 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Auf die durch die Schwankungen des Wasserstandes im Dampfkessel hervorgerufene *Ausdehnung und Verkürzung eines Rohres* gründen sich die beiden folgenden Einrichtungen (vgl. *Cleuet* 1886 259*398); dabei kann die erzielte Bewegung eines Hebels ebenso wohl die selbstthätige Einrückung und Ausschaltung der Speisepumpe oder das selbstthätige Oeffnen und Schliefsen eines Ventiles in der Speisewasserzuleitung bewirken.

R. Reichling in Bernburg (*D. R. P. Nr. 32007 vom 2. Juli 1884) hat ein aufserhalb des Kessels mit hohen *Kühlrippen* versehenes gufseisernes Rohr *b* (Fig. 3 Taf. 18), welches unten bis zur Ebene des mittleren Wasserstandes im Kessel reicht und oben sich in eine Hohlkugel *p* erweitert, unmittelbar auf der Kesselwand aufgeschraubt. In diesem Rohre *b* steckt concentrisch und unten mit demselben befestigt ein zweites Rohr *a*, welches sich nach oben frei ausdehnen kann, durch eine Stopfbüchse in der Kugel *p* abgedichtet und oben und unten mit Schlitzen *o* bezieh. *n* versehen ist.

Schliefst der steigende Kesselwasserspiegel das Rohr *a* ab, so saugt die mit Dampf gefüllte, sich abkühlende Kugel *p* durch das Rohr *a*, die Schlitze *n*, das Rohr *b* und die Schlitze *o* Wasser an, wodurch der etwaige Dampf vollends niedergeschlagen wird und das Rohr *a* sich erwärmt. Fällt dagegen der Wasserstand unter die Mündung des Rohres *a*, so fällt auch das Wasser aus dem Rohre *b* und der durch die Schlitze *o* eintretende Dampf bringt das Rohr *a* wieder zur Ausdehnung. Ein Theil des dabei durch die Schlitze *n* austretenden Wassers wird durch den in *a* eintretenden Dampf wieder mit nach oben gerissen, wodurch sich letzterer etwas abkühlt und eine allmähliche Erwärmung von *a* und *b* zuläfst. Bei regelmäfsigem Betriebe soll sich eine ziemlich gleichbleibende Temperatur der Rohre *a* und *b* einstellen, woraus ein gleichbleibender Längenunterschied sich ergibt. Diese Ausdehnung des Rohres *a* wird entweder unmittelbar zur Bewegung eines Ventiles benutzt, oder auf einen Hebel *h* übertragen.

Wilh. Grofsmann in Pforzheim (*D. R. P. Nr. 34518 vom 29. März 1885) hat bei einer neuen Ausführung seines Speiseregulators (vgl. 1884 253*359) demselben eine dem Apparate von *Gschwindt* (vgl. 1884 253 *355) ähnliche Form gegeben. Das regulirende Ausdehnungsrohr ist unmittelbar in den Wasserstandskörper eingesetzt: dabei ist jedoch eine Einrichtung getroffen, dafs der Apparat beim Versagen durch *Schliefsung eines elektrischen Stromes als Speiserufer* wirkt. Wie aus Fig. 2 Taf. 18 zu entnehmen, ist auf dem Ausdehnungsrohre *A* eine Schneide *B* be-

festigt. Tritt ein Versagen des Speiseapparates selbst ein, so dafs der Wasserstand im Kessel sinkt, ohne sofort eine weitere Wasserzuführung zu veranlassen, so wird der Dampf längere Zeit ohne Unterbrechung auf das Ausdehnungsrohr *A* wirken können und die volle Dampftemperatur annehmen. Durch die dabei eintretende Verlängerung legt sich die Schneide *B* gegen die Feder *C* und bringt dieselbe mit dem festen Arme *D* in Berührung, wodurch die an letzterem isolirt befestigte Drahtleitung *l* mit dem an der Feder *C* auslaufenden Drahte l_1 in Verbindung tritt und dadurch ein elektrisches Signal die nothwendige Speisung anzeigt.

Bei dem *Speiseapparate* von *Otto Zimmermann* in Nassau a. d. Lahn (*D. R. P. Nr. 30102 vom 22. Juni 1884) wird die *Ausdehnung einer Spindel zur Steuerung der Füllung und Entleerung eines Speisegefäfses* benutzt. Das durch das Ventil *a* (Fig. 1 Taf. 18) mit dem Dampfraume des zu speisenden Kessels in Verbindung stehende Gefäfs *A* ist mit Wasser gefüllt, desgleichen auch das Rohr *B*, welches zwei Verbindungen mit dem Gefäfse *A* hat; wird nun das Dampfventil *a* durch das Handrad *e* etwas geöffnet, so strömt Dampf nach *A*, welcher das Wasser durch den Stutzen *c* in den Kessel befördert. Ist das Wasser bis zur Linie *N N* gefallen, so tritt Dampf durch das Röhrchen *f* in das die Spindel *d* umgebende Rohr *B* ein und das in *B* befindliche Wasser wird nach dem Gefäfse *A* verdrängt, wobei eine theilweise Condensation des Dampfes in *A* und Zutritt von neuem Wasser durch den Stutzen *b* erfolgt. Der in *B* eintretende Dampf erwärmt gleichzeitig die Spindel *d* so weit, dafs durch die erfolgte Ausdehnung derselben die weitere Dampfzuführung bei *a* abgeschlossen wird. Erst nachdem das Gefäfs *A* sich ganz mit Wasser gefüllt hat, kann dasselbe nach *B* gelangen, da der in *B* befindliche Dampf bis zu diesem Zeitpunkte fortwährend nach *A* hinein expandirt und so den Wasserzutritt nach *B* verhindert. Das in *B* eintretende Wasser soll schnell die Spindel *d* so weit abkühlen, dafs durch die Zusammenziehung derselben das Ventil *a* geöffnet wird und das Spiel von Neuem beginnen kann.

Die selbstthätige Arbeit des Umsteuerns kann sich nur dann vollziehen, wenn das Wasser in *A* bis zur Linie *N N* gefallen ist; demnach ist der Apparat so aufzustellen, dafs der Punkt *P* der Linie *N N* auf gleicher Höhe mit dem höchsten Wasserstande des Dampfkessels liegt. *g* und *h* sind Entluftungshähne, welche bei *zufliefsendem* Wasser für die Inbetriebsetzung des Apparates geöffnet sein müssen; bei *anzusaugendem* Wasser öffnet man die Hähne *i* und *k* und läfst Dampf so lange durch das Ventil *a* treten, bis derselbe aus beiden Hähnen entweicht, worauf man die Hähne und das Dampfventil schliefst.

Statt der Wärmeausdehnung der Spindel *d* kann auch diejenige des Rohres *B* für die Steuerung benutzt werden, wobei dann der Ventilkegel *a* durch eine verstellbare kurze Spindel starr mit dem Rohre *B* zu verbinden wäre.

Der *Speiseapparat* von *Alfred Mayhew* in London (* D.R.P. Nr. 30639 vom 20. Mai 1884) fängt selbstthätig zu arbeiten an, sobald sich Dampf entwickelt, fährt mit der *Speisung ununterbrochen* fort, so lange die Verdampfung dauert, und stellt seine Thätigkeit mit dem Aufhören derselben ein (vgl. 1881 241 * 420).

Der in Fig. 4 Taf. 18 dargestellte Apparat kennzeichnet sich als ein *Pulsometer* und besteht aus einem über dem mittleren Stande des Kesselwassers angebrachten kupfernen Cylinder *A*, der auf einem Behälter *E* mit gewölbter Decke sitzt; in dem höchsten Theile der Decke desselben befindet sich ein Ventil *P*. Der Behälter *E* steht durch das unter dem mittleren Wasserstande des Kessels mündende Rohr *O* mit dem Kesselwasser stets in Verbindung und trägt eine Kammer *S* mit Saugventil *C* und Druckventil *D*. Auf dem oberen Ende des Cylinders *A* sitzt ein Gehäuse, bestehend aus dem Dampfventile *G* mit Sitzfläche nach oben, unter welches das aus dem Dampfraume des Kessels kommende Rohr *F* mündet. Auf dem Ventile *G* ruht der Kolben *J* in einer cylindrischen Führung, welche durch ein bis zum mittleren Wasserstande des Kessels reichendes Rohr *K*, das sogen. Eingangsrohr, mit dem Kessel in Verbindung steht; aufserdem enthält das Gehäuse *A* noch das aus zwei über einander angeordneten Schwimmkugeln *M* bestehende Luftventil *L*. Der obere Theil des Kanales *H* ist mit dem Behälter *E* durch die Rohre H_1 und *N* verbunden; letzteres Rohr *N*, über dem Boden des Behälters *E* mündend, dient zum Einspritzen von Condensationswasser in den Cylinder *A*; um die Geschwindigkeit dieses Wassers zu reguliren, ist unten in dem Rohre *N* ein in senkrechter Richtung bewegliches, an seinem unteren Ende mit einem Kegelventile versehenes Gewicht *X* angebracht.

Ist der Behälter *E* mit kaltem Wasser gefüllt, so strömt, sobald die Dampfentwickelung im Kessel beginnt, Dampf durch Rohr *F* und Ventil *G* in den Kanal *H* und durch die obere Oeffnung des Luftventiles *L*; sobald die Spannung einen gewissen Grad erreicht hat, hebt sich das Ventil *G*, bis dasselbe an seinem Sitze anliegt. Inzwischen ist durch den Dampfdruck im Kessel auch Kesselwasser durch Rohr *O* in den Behälter *E* gedrückt worden, wodurch das in diesem Behälter befindliche Wasser theils durch *N* und H_1 sowie *H*, theils durch eine Oeffnung im Ventile *P* in den Cylinder *A* getrieben wird. Da der Druck im Cylinder *A* kleiner ist wie der Druck im Behälter *E*, so steigt das Wasser in *A*, bis es die Höhe der Kugeln *M* erreicht, welche sich alsdann heben und die äufsere Luft vom Apparate absperren, so dafs dessen ganzer innerer Raum nun mit Wasser gefüllt ist, welches unter dem im Kessel herrschenden Drucke steht. Auch in dem Rohre *K* steht bei mittlerem Wasserstande im Kessel das Wasser unter demselben Drucke und ebenso in dem Rohre *O*, so dafs auf beiden Seiten des Kolbens *J* eine Wassersäule von gleicher Höhe drückt und der Kolben *J* nun mittels seines Eigengewichtes

auf dem Ventile *G* lastet, dessen Fläche so grofs ist, dafs der auf dieselbe wirkende Dampfdruck genügt, das Gewicht des Kolbens *J* und Ventiles *G* zu tragen, so lange das Rohr *K* gefüllt bleibt.

Sinkt der Wasserstand, so entleert sich das Rohr *K* und füllt sich mit Dampf; dadurch wird das vorher bestandene Gleichgewicht aufgehoben und der Kolben *J* geht ebenso wie das Ventil *G* herunter. Der Dampf strömt nun aus dem Kessel durch das Rohr *F* und Ventil *G* in den Kanal *H*, drückt auf die Oberfläche des Wassers in dem Cylinder *A*, so dafs dasselbe zum gröfsten Theile durch das Druckventil *D*, zum kleineren Theile durch Ventil *P* und Rohr *O* in den Kessel strömt. Hat der dem Wasser folgende Dampf den unteren Rand des Cylinders *A* erreicht, so ist das Rohr *O* noch mit kaltem Wasser gefüllt und es findet augenblicklich Condensation und Bildung einer Luftleere im Cylinder *A* durch das im Behälter *E* befindliche kalte Wasser statt und durch das Saugventil *C* wird der Inhalt des Behälters *E* stets ergänzt. Dieser ganze Vorgang erfordert so wenig Zeit, dafs das heifse Kesselwasser nicht genügend rasch sich heben kann, um durch *O* in den Behälter *E* zu dringen, und das am Boden des Behälters *E* befindliche Wasser, welches am kältesten ist, wird durch den Druck im Behälter durch das Rohr *N* und das Ventil *P* in den Cylinder *A* eingespritzt und erzeugt durch Condensation des in demselben befindlichen Dampfes die Luftleere, wodurch sich das Dampfventil *G* schliefst und eine frische Füllung des Cylinders *A* durch das Saugventil *C* stattfindet. Eine Entleerung des Behälters *E* erfolgt erst, nachdem der Wasserstand im Kessel wieder sinkt. Auf diese Weise fährt der Apparat fort, den Wasserstand im Kessel selbstthätig auf der bestimmten Höhe zu halten, so lange die Verdampfung dauert.

Nach mit einem solchen von der *Mayhew's Boiler Feeder Company* in London gelieferten Speiseapparate in den Werkstätten der *Taff Vale Railway* zu Cardiff vorgenommenen Versuchen (vgl. *Iron*, 1885 Bd. 25 *S. 26) wiederholt sich der beschriebene Vorgang von 5 mal in der Minute bis 1 mal in der Stunde, je nachdem der Kessel Dampf abzugeben hat.

Nach *Engineering*, 1885 Bd. 39 *S. 69 ist es zur Erhöhung der Sicherheit rathsam, um die Kesselwandungen namentlich beim Stillstehen des Betriebes vor gefährlichem Ueberhitzen zu sichern, eine Nothpfeife auf einem Theile des Apparates anzubringen, welche ertönt, wenn ein aus schmelzbarem Metall hergestellter Pfropfen durch die Einwirkung des Dampfes schmilzt; es kann dies erfolgen, wenn der Speiseapparat aus irgend welchem Grunde nicht thätig ist, oder es an der Zuführung von Speisewasser fehlen sollte.

Eine sehr einfache Einrichtung besitzt der selbstthätige *Speiseapparat mit äufserem Antriebe* von *S. Sudheim* in Cassel (*D. R. P. Nr. 33196 vom 14. December 1884), welcher in Fig. 7 und 8 Taf. 18 dargestellt

ist. Derselbe besteht aus *zwei* in einem Gehäuse parallel über einander liegenden, cylindrischen oder kegelförmigen *Hahnküken C* und *D*, welche an einer Stelle des Umfanges ausgehöhlt sind. Das obere Hahnküken *C* erhält durch eine Schnurscheibe *L* eine stetige langsame Drehung von der Dampfmaschine aus und überträgt dieselbe mittels zweier gleich grofser Zahnräder *K* auf das untere Küken *D*. Der Stutzen *A* des Gehäuses *G* wird in der Höhe des mittleren Wasserspiegels am Kessel angebracht. Durch das Rohr *E* tritt das Speisewasser in die Kammer *F*, von welcher aus es durch einen Spalt die Höhlung des oberen Hahnkükens *C* in der gezeichneten Stellung anfüllt.

Stehen sich nach $^1/_2$ Umdrehung die beiden Höhlungen der Küken gegenüber, so gelangt dieses Wasser durch einen Schlitz zwischen beiden Hahngehäusen in die Höhlung des unteren Kükens, aus dieser nach einer weiteren halben Drehung der Küken in den Raum *M* des Gehäuses *G* und somit in den Kessel. Ist aber der mittlere Wasserstand im Kessel erreicht, so läfst das bis unter das Küken *D* stehende Kesselwasser nicht mehr zu, dafs die Höhlung desselben ihr Wasser abgibt, nöthigt vielmehr die Höhlung ihr Wasser, gemischt mit Kesselwasser, wieder mit nach oben zu nehmen. In Folge dessen findet auch derselbe Vorgang mit dem in der Höhlung von *C* befindlichen Wasser statt, bis wieder Dampf in *M* eintreten kann. Durch Drehung des den Raum *M* bildenden Hahnes kann der Wasserzutritt zum Kessel ganz abgesperrt werden.

Ein neuerdings von *J. Fromentin* in Paris (* D. R. P. Nr. 34528 vom 30. August 1885) angegebener Speiseapparat (vgl. 1880 **238** * 114. 1883 **247** * 355. 1884 **253** * 398) arbeitet nur in gewisser Hinsicht selbstthätig, indem dabei wohl das Nachströmen des Speisewassers in den Kessel durch den Wasserstand selbstthätig veranlafst wird, aber nach Entleerung des mit dem Speisewasser gefüllten Gefäfses die erneute Füllung desselben mittels *Injector* oder *Pumpe* durch den Kesselwärter erfolgen mufs. In das *Speisewassergefäfs F* (Fig. 5 Taf. 18) wird durch den Injector *j* in dem Rohre *o* Wasser gefördert, sobald man Dampf durch das Rohr *a* in den Injector strömen läfst. *e* ist das Saugrohr und bei *b* liegt das Rückschlagventil des Injectors. Bei *c* ist ein Drehschieber oder Steuerungshahn angebracht, welcher je nach seiner Stellung das Dampfrohr *d* durch das Rohr *a* mit dem Injector, oder durch das Rohr *f* mit dem Speisewassergefäfse in Verbindung setzt.

Ist nun der Behälter *F* mit vorgewärmtem, frischem Speisewasser gefüllt, so steuert man durch irgend eine passende Vorrichtung den Drehschieber *c* derart um, dafs der Dampf nach dem Rohre *a* hin abgesperrt und genöthigt wird, durch Rohr *f* von oben in den Speisebehälter *F* einzudringen. In Folge der damit verbundenen Druckausgleichung zwischen dem Speisebehälter *F* und dem Dampfkessel strömt nun das Speisewasser aus *F* durch Rohr *z* in den Kessel über, bis der Wasserspiegel die untere Mündung des Rohres *d* verschliefst. In dem

Augenblicke, wo unter der Wirkung des Speisewassers das Speiseventil geöffnet wird, schliefst sich auch durch den Druck in den Röhren *o* und *z* das Ventil *b* am Injector. So lange nun der Speisebehälter *F* noch Wasser enthält, strömt beim Sinken des Wasserspiegels unter die Mündung des Rohres *d* Wasser aus *F* in den Kessel nach und dadurch wird der Wasserspiegel auf gleicher Höhe erhalten.

Bei *Locomotiven* und *Locomobilen* gibt *Fromentin* nach der *Revue industrielle*, 1885 * S. 463 dem Speisewasserbehälter eine flaschenförmige Gestalt und läfst denselben die Esse concentrisch umgeben, um so deren Wärme zur Erhitzung des Speisewassers nutzbar zu machen.

Ein neuerdings von *Macabies* in Paris angegebener *selbstthätiger* Speiseapparat (vgl. 1876 221*294), welcher namentlich dazu dienen soll, das *Dampfwasser in den Zuckerfabriken* in seinem heifsesten Zustande selbstthätig in die Dampfkessel zu fördern, ist in Fig. 6 Taf. 18 dargestellt. Als wirksamer Bestandtheil dient ein *Schwimmer S* in einem Gefäfse *E*, welches durch das Ventil *o* mit dem Dampfraume, durch das Rückschlagventil *k* mit dem Wasserraume des Kessels und durch das Ventil *f* mit dem Dampfwassersammler in Verbindung steht. Damit in dem Gefäfse *E* die zum Ansaugen so heifsen Wassers nöthige Luftleere erreicht werden kann, ist es erforderlich, eine Kühlschlange *a* in demselben anzubringen. Das Kühlwasser wird entweder von einer Pumpe oder einem höher liegenden Behälter dem Schlangenrohre durch das Ventil *u* zugeführt.

Der Apparat arbeitet nun in folgender Weise: Es befindet sich der Schwimmer *S* in der tiefsten Stellung, bei welcher das Ventil *u* geöffnet ist, also Wasser in die Kühlschlange eintritt; dieses condensirt den Dampf, der vorher durch das am Deckel befindliche Ventil *o* in das Gefäfs *E*, behufs Niederdrückens des Wassers in den Kessel, eingetreten war. Das Wasser tritt nun aus dem Dampfwassersammler durch das Ventil *f* in das Gefäfs *E* und das Ventil *u* wird, sobald der Schwimmer *S* nur einige Millimeter sich gehoben hat, durch das Gegengewicht *g* sofort geschlossen, also der Wassereintritt in die Schlange *a* abgesperrt. Sobald der Schwimmer an dem Anschlage *c* ankommt, öffnet sich das Ventil *o*, durch welches dann wieder Dampf in das Gefäfs strömt. Das Spiel beginnt von Neuem, indem das Speisewasser durch das Rückschlagventil *k* in den Kessel gedrückt wird. Das durch das Schlangenrohr *a* geleitete Wasser läuft in einen Behälter ab.

Der Apparat ist insofern selbstthätig, als er ohne weitere Hilfe speist. Ob und wie derselbe aber gleichzeitig auch einen gleichbleibenden Wasserstand im Kessel bewirkt, darüber ist nichts angeführt. Jedenfalls aber würde es keinerlei Schwierigkeiten bieten, eine solche selbstthätige Regelung anzubringen.

Cobbett's Riemenspanner.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Während bei den meisten bisher gebrauchten Riemenspannern[1] die Riemenenden erst zwischen den Klammern oder Zangen des Spannwerkzeuges festgeklemmt werden müssen, ehe das Anspannen vor sich geht, braucht der von *W. Cobbett* in London, SE. Southwarkstreet 82, ausgeführte Riemenspanner nur an den Riemen angelegt zu werden und erfolgt das Festklemmen der Riemenenden beim Anziehen der Spannschrauben selbstthätig. Man hat also nicht nöthig, beim Anlegen der Klammern die Riemenenden vorher festhalten zu lassen, damit eine möglichst senkrechte Stellung derselben erreicht wird, sondern der Rückzug des Riemens zieht die Klammern nach dem Ansetzen derselben sofort fest. Dies wird erreicht durch *Keilflächen*, mit welchen die beiden Klammertheile *a* und *b* (Fig. 12 und 13 Taf. 18) an einander liegen. Die unteren Klammertheile *a* umfassen die Theile *b*, in welche die mit linkem und rechtem Schraubengewinde versehene Spindel *c* greift. Die Theile *a* und *b* sind beide von hartem *Holze* mit Eisenbändern beschlagen; die Theile *a* erhalten eine geriffelte Maulfläche für den Riemen, die Theile *b* die Muttern für die mittels Schlüssel anzuziehende Spindel *c* besonders eingesetzt. Es ist blofs eine Schraubenspindel *c* vorhanden und erhalten die Klammern Führung und Verbindung durch eine Stange *d*, welche an dem einen Theile *a* befestigt ist und sich im gleichen Theile der anderen Klammer verschiebt. Der ganze Riemenspanner mufs durch die getroffenen Anordnungen sehr leicht ausfallen und wird darum auch leicht zu handhaben sein. Das Festklemmen der Riemenenden durch die Wirkung von Keilflächen sichert mit zunehmender Spannung des Riemens ein desto besseres Festhalten desselben. (Vgl. *Textile Manufacturer*, 1886 * S. 290.)

Rohrverbindungen für Leitungen mit geringem Drucke.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Für Leitungen mit geringem innerem Drucke haben *Leonhard* und *Moore* nach dem *Praktischen Maschinen-Constructeur*, 1885 * S. 318 eine Anzahl von Rohrverbindungen ausgeführt, welche sämmtlich darauf beruhen, dafs man die Rohrenden kegelförmig erweitert und gegen entsprechend geformte Rohr- oder Anschlufsstücke prefst. Bei *Bleiröhren* sind an der kegelförmigen Rohrerweiterung beine besonderen Dichtungseinlagen erforderlich; dagegen kann bei *schmiedeisernen* oder *kupfernen* Röhren eine solche ringförmige Einlage aus Blei, Gummi oder einem anderen Dichtungsmateriale eingelegt werden. Diese neue Verbindungs-

[1] Vgl. *Dobert* 1874 **213** * 182. *Spieß* 1876 **222** * 415. *Benecke* 1881 **239** * 260. *Menzel* 1882 **243** * 192. *Lohf* 1885 **258** * 343.

weise ist noch gut ausführbar bei schwachwandigen sogen. Bleiabflufsröhren, deren Verbindung namentlich mit gufseisernen Röhren, z. B. zur Entwässerung von *Küchen-Ausgufsbecken*, *Closets* u. dgl., bisher sehr häufig nur durch verkittete Muffendichtungen, also in recht mangelhafter Weise bewirkt werden konnte.

Fig. 9 bis 11 Taf. 18 zeigen einige Beispiele solcher Verbindungen. In den Figuren bezeichnet *a* das anzufügende dünnwandige Rohr, *b* den kegelförmigen Stöpsel und *c* die entsprechend ausgebohrte Flansche, die zum Festklemmen des Rohres mittels Schrauben dient. Bei geraden Rohrleitungen (Fig. 9) wird der Stöpsel *b* mittels Muffen- oder Flanschenverbindung an das Eisenrohr angesetzt, bei einer rechtwinkeligen Abzweigung (Fig. 10) wird der Stöpsel *b* als sogen. Sauger mit zwischengelegtem Gummiringe an das Rohr *e* angedrückt, bei Hähnen u. dgl. gleich mit dem Gehäuse zusammengegossen. Fig. 11 zeigt die Anwendung dieser Verbindungsart zur Vereinigung zweier Bleirohre mittels doppelter Flanschen und eines kurzen Mittelstückes. (Vgl. *George* 1886 260 * 452.)

A. Osenbrück's Schiebereinrichtung für Luftpumpen.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Luftpumpen mit frei spielenden Saug- und Druckventilen leiden an dem Uebelstande, dafs die Zahl der Umdrehungen nicht über eine gewisse Grenze hinaus gesteigert werden kann, und man hat aus diesem Grunde schon seit Langem versucht, Compressoren mit Schiebersteuerung zu bauen, da solche einen bedeutend rascheren Gang ermöglichen und bei gleicher Leistung geringere Abmessungen erhalten können. Ein grofses Hindernifs für die Anwendung des Schiebers war hierbei der ungünstige Einflufs des durch die Schieberkanäle bedingten grofsen schädlichen Raumes auf die Leistung der Pumpe; erst seitdem es gelungen ist, diesen Einflufs zu verringern, indem man am Ende jedes Kolbenhubes durch Verbinden der beiden Kolbenseiten einen Ausgleich zwischen den Spannungen im Saug- und Druckraume bewirkte (vgl. *Burckhardt und Weifs* 1883 250 * 496), hat die Anwendung von Schiebersteuerungen für Luftpumpen an Boden gewonnen.

Eine neue Schieberconstruction, welche diese erfolgreiche Neuerung zur Voraussetzung hat, bei welcher aber ganz besondere Sorgfalt auf gute Schmierung des Schieberspiegels verwendet ist, bringt *Aug. Osenbrück* in Hamburg (* D. R. P. Kl. 27 Nr. 35277 vom 17. Juni 1885) in Vorschlag. Der Schieber *a* (Fig. 14 Taf. 18) ist ein Muschelschieber mit Saugkammer *b* und Druckkanal *c*, welch letzterer in einen Rohrstutzen *d* endigt. Der Schieberkasten ist bis über die Hälfte mit einem geeigneten Schmiermittel gefüllt, was durch einen Oelstandsapparat geregelt werden kann. Um zu verhindern, dafs sich beim Umsteuern des

Schiebers *a* die Absaugseite des Compressors unter Compressionsdruck stellt, wodurch der Arbeitsaufwand zwecklos vermehrt würde, ist zwischen den Schieber *e*, welcher mit seiner Hülse den Rohrstutzen des Grundschiebers *a* öldicht umschliefst, und den Schieberkastendeckel der durch einen besonderen Mechanismus bewegte Compressionsschieber *f* eingeschaltet, welcher in dem Augenblicke, wo der Grundschieber die Saugseite mit dem Druckraume verbindet, die Verbindung der Druckkammer *c* mit dem Druckrohre abschliefst und erst wieder öffnet, wenn die Compression so weit vorgeschritten ist, dafs die Spannungen im Cylinder und in der Druckleitung gleich sind. Je nach dem Unterschiede zwischen dem Absauge- und dem Compressionsdrucke ändert sich die Länge des Kolbenweges, welche zurückgelegt werden mufs, um den Compressionsdruck zu erreichen. Derselbe wird um so früher erreicht, je näher sich die beiden Drücke liegen, und um so später, je gröfser der Druckabstand ist. Hieraus folgt, dafs bei einer gleichbleibenden mittleren Einstellung des Schiebers *f* dieser im ersten Falle zu spät, im zweiten Falle zu früh öffnen und dadurch eine unnöthige Vermehrung des Kraftaufwandes herbeiführen würde; es müfste der Compressionsschieber für jeden auftretenden Druckunterschied besonders eingestellt werden. Um dies zu umgehen, erhält jeder Cylinderdeckel der Pumpe ein nach aufsen sich öffnendes Druckausgleichventil *g*. Der Compressionsschieber wird ein für allemal für den gröfsten Druckunterschied eingestellt und bei eintretenden Verschiebungen zwischen Absauge- und Compressionsdruck verhindern dann die Ausgleichventile ein Ueberschreiten des Compressionsdruckes, indem dieselben den Ueberschufs an Luft in die Druckleitung entweichen lassen.

Eine zweite Schieberconstruction zu gleichem Zwecke wie die eben beschriebene zeigt Fig. 15 Taf. 18. Der Compressionsschieber *F* sitzt bei dieser Anordnung unmittelbar auf der oberen Spiegelfläche des Grundschiebers *A* und ist auf dem Rücken mit einer Kugelringfläche versehen, auf welche sich das bewegliche Druckrohr *D* stützt; letzteres ragt in eine cylindrische Verlängerung des Schieberkastendeckels hinein, welche als Oelkammer dient und zum Theile mit Oel gefüllt ist. An dem diese Kammer oben abschliefsenden Deckel ist ein in die Schmierkammer ragender, mit hohlem, dicht schliefsendem Kolben *K* versehener Cylinder *C* angebracht. Der Kolben *K* trägt unten die gleiche Kugelringfläche, wie der obere Theil des Compressionsschiebers und zwischen diesen beiden Kugelflächen schwingt das bewegliche Druckrohr *D* pendelartig hin und her. Die Flanschen *E* und *B* sind zur Aufnahme eines Oelstandsapparates bestimmt, während auf die Flansche *G* ein Druckverminderungsventil zu sitzen kommt, dessen Abführungsrohr in das Saugerohr des Compressors mündet, und welches dazu dient, den Druck im Schmierbehälter gerade um so viel unter dem Compressionsdrucke zu halten, dafs der auf die obere Ringfläche des Kolbens *K* wirkende

Druck eine genügende Dichtung der Schieberflächen erzeugt, während bei der zuerst beschriebenen Anordnung das Anpressen der Schieber an ihre Gleitflächen durch eine Spiralfeder bewirkt werden mufs.

Neuere Fräsmaschinen mit Einrichtungen, nach der Schablone zu fräsen.

Patentklasse 49. Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 19.

Mit Rücksicht auf den Zeitverlust und die raschere Abnutzung, welche bei Metallbearbeitungsmaschinen mit hin- und hergehender Bewegung des Arbeitstückes oder des Werkzeuges bestehen, sollten Fräsmaschinen, welche ununterbrochen und gleichförmig arbeiten, eine gröfsere Anwendung finden. So lange allerdings die Herstellung der Fräsen eine theuere und unvollkommene war, bestand ein Grund für die beschränkte Einführung von Fräsmaschinen; seitdem aber die Fräsen auf besonderen Maschinen geschnitten und nachgeschliffen werden können, wodurch bei Erniedrigung der Herstellungskosten durch die erzielte Genauigkeit die Fräsarbeit eine bessere wird, steht der allgemeineren Anwendung von Fräsmasehinen auch für gröfsere Arbeiten, sofern man nicht gerade vor den noch bestehenden Nachtheilen beim Härten der Fräser scheut, kein schwerwiegendes Hindernifs mehr entgegen. Für die Bearbeitung von profilirten Flächen erscheint die Benutzung von Fräsen besonders geeignet. Dabei besteht allerdings ein Nachtheil insofern, als die verschiedenen Durchmesser einer Fräse verschiedene Schnittgeschwindigkeiten bedingen, was natürlich die Benutzung der vortheilhaftesten Geschwindigkeit ausschliefst.

Man wird daher bei profilirten Fräsen besonders auf eine sehr genaue Ausführung achten müssen und eine von *Ant. Bonnaz* in Paris (*D. R. P. Nr. 35500 vom 16. Juli 1885) angegebene *Fräsmaschine zur genauen Herstellung, namentlich profilirter Fräser*, wird Aufmerksamkeit verdienen. Bei dieser Maschine ist eine Einrichtung getroffen, um die Fräsen trotz verschiedenen Durchmessers nach nur einer Schablone in stets derselben Gestalt zu fräsen. Die Zahnfurchen können verschieden, gleichmäfsig oder ungleich tief auslaufend sein, ohne dafs die Genauigkeit des Profiles im Geringsten beeinträchtigt wird. Der Fräser wird dabei frei an der zu schneidenden Fräse in wagerechter Ebene geführt und diese Bewegung durch eine *Schablone* bestimmt.

Zur Erläuterung der Arbeit der *Bonnaz*'schen Fräsmaschine diene folgende Auseinandersetzung: Dreht sich eine Gerade um einen Punkt, so beschreiben andere Punkte derselben in verschiedenen Abständen vom Drehpunkte einander *ähnliche* Kreisbögen. Führt man nun irgend einen Punkt dieser Geraden an einer beliebig gekrümmten, in einer Ebene liegenden Leitlinie und ordnet für den früheren Drehpunkt eine gerade

Führung an, so wird der frühere Drehpunkt in dieser Führung verschoben werden müssen, sofern die Leitlinie von der früher von dem Leitpunkte beschriebenen Kreislinie abweicht. Legt man die Richtung der geraden Führung in die Symmetrieachse der Leitlinie, so wird irgend ein anderer zwischen dem Dreh- und dem Leitpunkte liegender Punkt der Geraden Linien beschreiben, welche wohl verkleinert und symmetrisch zur geraden Führung liegen, niemals aber ähnlich sein werden, weil die gerade Verschiebung annähernd dieselbe Gröfse für jeden Punkt der Geraden hat, während die Bogenwege um so mehr verkürzt werden, je weiter der beschreibende Punkt von der Leitlinie entfernt sein wird. Stellt die Leitlinie irgend ein Profil dar, so wird das verkleinerte Profil in die Länge gezogen sein.

Gelingt es nun durch geeignete Hebelverbindungen der geraden Verschiebung des Drehpunktes der bewegten Geraden jenes Bewegungsgesetz zu ertheilen, welches die Bogenwege für einen Punkt der Geraden besitzen, so wird dieser Punkt alsdann ganz genau die Form der Leitlinie im Verhältnisse der gegebenen Radien, d. i. in verkleinerter Form wiedergeben. Dieser Grundgedanke ist in der Fräsmaschine von *A. Bonnaz*, welche in Fig. 1 und 2 Taf. 19 veranschaulicht ist, auf hübsche Weise durchgeführt.

Der mehrfach zusammengesetzte gekröpfte Hebelrahmen *S* schwingt um einen festen Bolzen *c* und besitzt an seinem freien Ende den Handgriff *e*; der Hebel *S* findet seine Unterstützung mittels einer kleinen Führungsrolle *p* auf einer ebenen, festen Führungsschiene *o*. Ein zweiter zusammengesetzter selbstständiger Hebelrahmen *R*, welcher die Frässpindel *a* trägt, stützt sich mit einem Ende schlittenartig auf einen Bock *B* und legt sich mit dem anderen Ende auf den Hebelrahmen *S*, an welcher Stelle der Hebelrahmen *R* schlitzartig geformt ist und den Bolzen *h* umfafst, so dafs eine verschiebbare Verbindung der Hebelrahmen *R* und *S* mittels der Feder *g* hergestellt ist. Ein dritter Querhebel *i* mit dem Handgriffe *f* findet seinen Drehpunkt *k* am Hebel *S*. Mit diesem Querhebel *i* ist ein Arm i_1 gelenkig, in Spitzen drehbar verbunden, welcher in einem Langschlitze i_2 des Hebels *S* seine Führung findet. An dieser Stelle trägt der Arm i_1 die kegelförmige Leitrolle *r*. Der Querhebel *i* ist mittels einer kurzen Verbindungsstange *l* mit dem Hebel *R* gekuppelt; zwei parallele Schraubenspindeln *m* verstellen dabei die Lage dieser Stange *l* gegen den Drehpunkt *k* des Hebels *i*.

Die gerade Verschiebung von *R* ist Null, sofern die Stange *l* durch den Drehpunkt *k* gelegt werden könnte; hiergegen würde diese Verschiebung den vollen Werth des Hubes der Leitrolle *r* erhalten, wenn *l* in die Richtung der Leitschiene i_1 gebracht würde. Da aber beides nicht der Fall ist, so erhält man durch die begrenzte Verlegung der Verbindungsstange *l* eine beliebige Anzahl Uebersetzungen der geraden Verschiebungen zwischen den Verhältnissen $^1/_4$ und $^1/_{12}$. Je nach der

Lage der Spindel der zu schneidenden Fräse d zum Drehpunkte c des Hebels S wird das Verhältnifs der Bogenwege verschieden. Wird derselbe Verkleinerungsmafsstab für die geraden Verschiebungen des Hebels R durch die Leitrolle r aufgesucht und demgemäfs die Verbindungsstange l eingestellt, so wird an der Fräse d die nach jeder Richtung genau verkleinerte Form der Schablonenleitlinie geschnitten. Die Verbindungsstange l wird mit Hilfe der Kurbel n, welche die Schrauben m für die Gelenkpunkte der Stange l gleichzeitig dreht, verstellt. Zur Verstellung des Hebels S dient die Kurbel m_1, welche mittels Kegelräder auf zwei Schraubenspindeln wirkt. Da ferner die Bogenwege des Hebels S immer im richtigen Verhältnisse der Hebellängen auf den Fräser a_1 übertragen werden, so hat man die beiden Hebel S und R in der Achsenebene verschiebbar zu kuppeln, was durch den Bolzen h im Schlitze am Ende von R stattfindet. Um die unvermeidlichen Fehler zu verringern, legt man die Achse der Frässpindel a in die senkrechte Ebene, welche durch den Drehpunkt c und die Leitrolle r geht. In dieser Achsenebene liegt auch der Drehpunkt des Armes i_1.

In einem festen Abstande liegt parallel über den Führungsbogen o eine Schiene q, auf welcher zwischen Spitzen u sich eine zweite Schiene t in wagerechter oder geneigter Lage einsetzt; letztere Schiene t trägt die Schablone s. An die Aufsenkante dieser Schablone s legt sich die an dem Arme i_1 sitzende Leitrolle r an. Die letztere kann in der Höhenlage verstellt werden mit Hilfe der Schraube d und Mutter e_1, an welcher der die Rolle r stützende Arm sitzt. Wird der untere Rand der Kegelrolle r in die Schablonenebene gehoben, so sind sämmtliche Ausschläge nach aufsen verrückt und es kann unter Umständen der Fräser die eingespannte Fräse gar nicht berühren. Wenn dagegen die Rolle r dermafsen gesenkt wird, dafs der obere Rand sich an die Schablone anlegt, so sind sämmtliche Ausschläge nach innen gerückt und der Fräser a_1 wird schneiden und Zahnfurchen bilden. Man kann hiernach die Furchentiefe nach Belieben erzeugen, indem man die Rolle r gegen die Schablone verstellt.

Steht die Schablone parallel zur Bewegungsebene des Hebels S, so erhalten die Zahnfurchen an der Fräse überall gleiche Tiefe. Neigt man hingegen die Schablone gegen diese Bewegungsebene, so läuft die Rolle r in wechselnder Höhe an der Schablone und die Tiefe der Zahnfurche wird veränderlich. Liegt die Leitkante der Schablone hoch, so werden die Furchen an den seitlichen Durchmessern der Fräse tief und von diesen nach der Mitte zu auslaufend geschnitten, ohne das richtige Profil zu verändern. Für gewöhnlich wird eine gleiche Tiefe der Zahnfurche verlangt und liegt dann die Schablone s gerade und wird mit Hilfe der Klammern y auf der Schiene t festgeklemmt. Die Neigung der Schiene t und damit der Schablone s wird mittels der Mutter v bewerkstelligt; dabei wird die rechte Seite der Schiene t durch untergelegte

Federn x immer in die Höhe gedrückt. Eine andere Einstellungsart der Schablone veranschaulicht Fig. 5 und 6 Taf. 19. Hierbei wird die Schablone s an einem mit einer Eintheilung versehenen Bogen A festgeklemmt. Zum Zurückziehen der Leitrolle r von der Schablone s dient der Haken f_1. Der Fräser a_1 wird mittels Schnur getrieben.

Den verstellbaren Stock zum Einspannen der zu schneidenden Fräse veranschaulicht Fig. 3 und 4 Taf. 19. Auf der Hohlspindel desselben, in welche der kegelförmige Dorn der Fräse gekeilt wird, sitzt ein Arm mit dem federnden Stellstifte, der an einer Theilscheibe gleitet. Zum Fräsen von gewundenen Zahnfurchen mufs der in der Hohlspindel steckenden Fräse eine Drehbewegung ertheilt werden. Hierzu sind zwei Zahnbogen L angeordnet; der untere dieser Zahnbogen ist mit einem Zahnrade verbunden, welches durch die Zahnstange H gedreht wird; letztere umfafst an ihrem Ende einen Zapfen, welcher sich in einem schräg verstellbaren Schlitze G verschieben kann. Dieser Schlitz sitzt auf einem Arme des Schiebers F, der unten am Stocke D in einer Führung parallel mit dessen Hohlspindel gleitet. Ein anderer Arm des Schiebers F besitzt einen Querschlitz zur Führung einer Rolle, welche mit einem Arme E des Frässpindelträgers R (Fig. 1) fest verbunden ist. Eine Verschiebung von R bedingt daher auch eine Verstellung von F und durch den schräg zur Bewegungsrichtung stehenden Schlitz G des Schiebers F wird die Zahnstange H bewegt, wodurch die zu schneidende Fräse gedreht wird.

Zum *Bearbeiten von Locomotivtheilen*, wie Excenterstangen und anderen Steuerungstheilen ist eine von *Ed. Desgrandchamps*, Vorstand der Werkstätten der Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn, construirte *Fräsmaschine* bestimmt, welche in *Armengaud's Publication industrielle*, Bd. 29 * S. 319 beschrieben ist und hiernach mit der Fräsmaschine von *Bouhey* (vgl. 1884 252 * 498) übereinstimmt. Die Anordnung gleicht wieder einer Stofsmaschine mit Drehtisch auf einem Kreuzschlitten und allen Schaltbewegungen. Soll nach der Schablone gefräst werden, so wird durch Ausrückung der Spindelmutter eine Schlittenbewegung frei gemacht und der Schlitten durch Vermittelung eines Zahnstangentriebes und einer Leitrolle an die Schablone gedrückt. Zur Regulirung dieses Andruckes sind wieder zwei sich frei und unabhängig von einander drehende Gewichtshebel angebracht, welche mittels Klinken in ein zwischen denselben befindliches Zahnrad in jeder Winkellage sich einstellen lassen, wodurch der Andruck beliebig bis auf 450^k gesteigert werden kann.

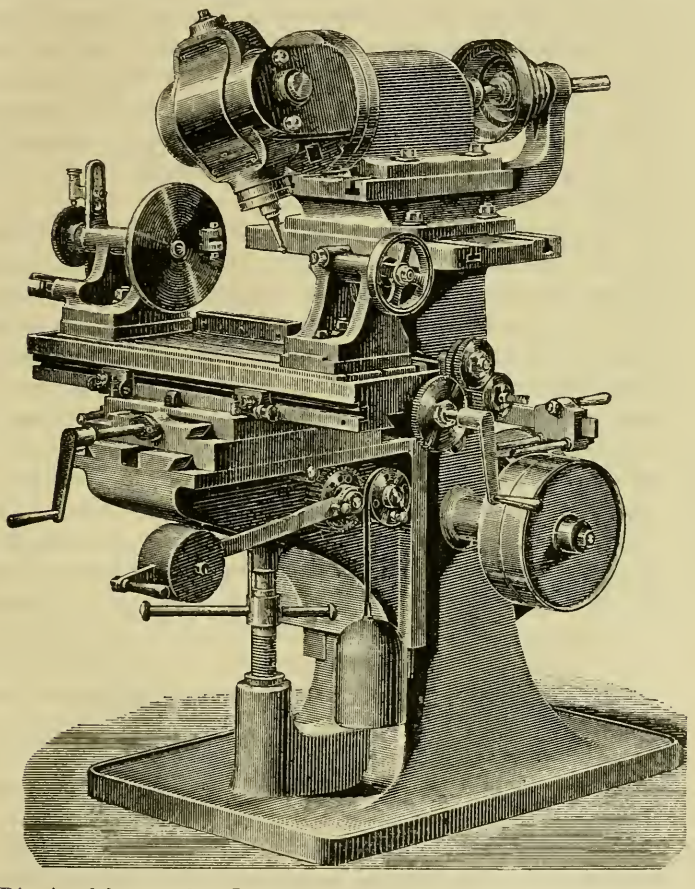
Um ein Einhaken der Fräse in das Werkstück zu verhindern, liegt die Angriffstelle derselben an der Schablonenseite; dadurch wird dem Werkstücke das Ausweichen ermöglicht und die Fräse gegen Zerstörung gesichert. Eine kleine Pumpe spritzt beständig an die Arbeitstelle in der Minute 2 bis 3^l Seifenwasser, welches in dem schüsselartig erweiterten Drehtische aufgefangen und zur Pumpe zurückgeleitet wird.

Eine von *L. Corpet* in Paris an gleicher Stelle beschriebene Fräsmaschine dient demselben Zwecke wie jene von *Desgrandchamps* und ist in Fig. 7 Taf. 19 veranschaulicht; sie gleicht in ihrer Anordnung einer kleinen Tischhobelmaschine, nur dafs hier der Tisch die Schaltbewegung und zwar blofs nach einer Richtung besitzt, während die Rückbeförderung desselben mittels Handkurbel erfolgt. An den Enden der wagerechten, wie bei einer Hobelmaschine lothrecht verstellbaren Querwange D sind zwei Lagerböcke D_1 und D_2 festgeschraubt; der rechte derselben dient zur Lagerung der Antriebstufenscheibe P, der linke zur Lagerung der Steuerwelle q. Durch die Nabe der Antriebstufenscheibe P schiebt sich eine Keilnuthwelle p, welche mittels Winkelräder die senkrechte Frässpindel antreibt; letztere liegt in einem Lagerschlitten, welcher auf der Querwange D frei verschiebbar oder mittels Schraubenspindel d verstellbar ist. Eine Schnecke an der Frässpindel treibt die vor derselben liegende wagerechte Steuerwelle q, an deren linkem Ende eine Stufenscheibe aufgekeilt ist. Von dieser aus wird die Tischbewegung durch eine unten liegende Querwelle und von dieser durch Winkelräder, Schnecken- und Zahnstangengetriebe bethätigt. Auf dem Tische A ist an einer Seite längs demselben die Schablone g befestigt und gleichliegend wird das Werkstück auf Unterstützungsböckchen aufgespannt. Der Andruck des Frässchlittens an die Schablone wird durch zwei Gegengewichte L_1 und L_2 hervorgebracht, deren Hebel eine Zugstange L niederziehen, wodurch ein Getriebe K gedreht und dadurch die am Schlitten befestigte kleine Zahnstange nach links gegen die Schablone gezogen wird.

Eine von *Saget*, Meister in den Artillerie-Werkstätten zu Puteaux bei Paris angegebene *Universal-Fräsmaschine*, auf welcher ebenfalls Fräswerkzeuge, Winkelräder u. dgl. geschnitten werden können, ist auch mit einer Einrichtung versehen, um nach der Schablone fräsen zu können. Fig. 10 und 11 Taf. 19 veranschaulicht die Anordnung der Maschine nach dem *Bulletin d'Encouragement*, 1886 * S. 254. Der Antrieb erfolgt von unten nach oben und die untere Stufenscheibe ist gegen die Antriebwelle winkelrecht im Hohlgufsständer A gelagert. Die obere Stufenscheibe ist in wagerechter Ebene gegen die untere verschiebbar, indem deren Lagerkopf C an einer Kreuzplatte B ruht. An dem in der Achsrichtung der oberen Stufenscheibenwelle a verschiebbaren Lagerkopfe C läfst sich an dessen Stirnfläche um das Wellenmittel a drehbar die Gabel D verstellen. In D dreht sich um den Gabelzapfen die Lagerbüchse E für die Fräse. Die Bewegungsübertragung erfolgt mittels dreier Winkelräder, deren Achsen mit den vorher erwähnten Drehachsen zusammenfallen müssen. Dadurch ist eine Verstellung der Frässpindel f in zwei senkrecht zu einander stehenden Ebenen und folglich in beliebiger Lage im Raume möglich (vgl. Fig. 8 und 9 Taf. 19).

Der Tischwinkel F ist am Hohlgufsständer A durch eine Stütz-

schraube senkrecht verstellbar und der Schlitten *G* auf *F* mittels des Gewichtes G_1 wagerecht nach innen zu verschiebbar. Der Parallelschlitten *H* gleitet auf dem Schlitten *G* und trägt den Querschlitten *K* mit der Spindel *r*, welche zur Kreuzverschiebung dient. Mittels der Schraubenspindel *s* läfst sich längs des Schlittens *K* ein paralleler Seitenschlitten *L* mit der aufgeschraubten Schablone verstellen und gegen letztere legt sich die Leitrolle *l* in Folge des Gewichtsdruckes stetig an. Der Spindelstock *M* und der Reitstock *N* dienen zum Einspannen der Werkstückspindel. Uebertragungs- und Wechselräder sind am Querschlitten *K* und dem Spindelstocke *M* nach bekannter Art vorgesehen.



Die Ausführung der *Saget*'schen Fräsmaschine haben *Greenwood und Batley* in Leeds übernommen. Die beigegebene Abbildung zeigt eine solche Maschine, welche auf der Erfindungsausstellung in London 1885 vorgeführt war; aus diesem Bilde dürften die weiteren Eigenthümlichkeiten der Maschine leicht zu ersehen sein.

A. Bernstein's Herstellung von Kohlenfäden für elektrische Glühlampen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Bis jetzt werden die Kohlenfäden für Glühlampen hergestellt, indem man organische Stoffe in der Form eines vollen, oder eines hohlen Fadens (vgl. 1884 **252** * 238) bei Abschlufs der Luft erhitzt und auf diese Art verkohlt. Da aber die auf diese Art erhaltenen Kohlen weder die wünschenswerthe Härte, noch Dauerhaftigkeit haben, so ist es gebräuchlich, dieselben mit einem Ueberzuge von harter Kohle zu versehen, welcher durch Erhitzung des ursprünglichen Fadens in einer Kohlenwasserstoffverbindung in bekannter Weise erhalten wird (vgl. auch *Cruto* 1885 **256** * 353. *Chertemps* 1886 **260** 93). Der so hergestellte Kohlenfaden besteht alsdann aus einer sehr harten Kohle an der Aufsenseite und einer viel weicheren Kohle im Inneren. Die Folge davon ist, dafs der ganze Faden zerstört wird, sobald die weiche Kohle im Inneren durch den Einflufs des Stromes leidet.

Alex. Bernstein in London (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 36399 vom 9. Januar 1886) hat nun ein neues, in der *Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt* aufgenommenes Verfahren zur Herstellung von Kohlenfäden angegeben, mit welchem aus durchaus harter Kohle bestehende Fäden gewonnen werden sollen; dabei wird die Kohle durch die *Zersetzung von geeigneten Kohlenstoffverbindungen mit Hilfe der Elektricität* erzeugt. Um dies zu erreichen, wird ein Gefäfs benutzt, welches mit einer geeigneten Kohlenstoffverbindung (vorzugsweise einer Kohlenwasserstoffverbindung) gefüllt ist. Nahe am Boden des Gefäfses befindet sich ein Elektricitätsleiter, z. B. ein Stück Kupfer, welches mit dem einen Pole der Elektricitätsquelle verbunden wird; alsdann wird ein dünner Draht, welcher später zur Einschmelzung in der Lampe benutzt werden kann, in solcher Weise befestigt, dafs er die untere Kupferplatte berührt und hierauf langsam von derselben entfernt werden kann. Dieser Draht ist mit dem anderen Pole der Elektricitätsquelle verbunden. Die Bewegung des Drahtes kann entweder von Hand oder durch einen geeigneten Mechanismus geschehen. Sobald der Draht von der Kupferplatte entfernt wird, bildet sich ein Lichtbogen zwischen beiden und die Spitze des Drahtes wird glühend. Es findet nun Zersetzung des umgebenden Kohlenwasserstoffes statt und es entsteht ein Niederschlag von sehr harter Kohle an der Spitze des Drahtes. Hierdurch wird der Lichtbogen verkürzt und es bildet sich, wenn man nun den Draht in demselben Mafse aufwärts bewegt, als das Ansetzen der Kohle stattfindet, ein Kohlenfaden, welcher an der Spitze des Drahtes hängt. Der Faden kann von verschiedener Form und Länge gemacht werden, je nach der Bewegung des Drahtes, und die Dicke des Fadens entspricht der Stromstärke, sowie die Geschmeidigkeit desselben der Bewegung des Drahtes.

Fig. 13 und 14 Taf. 20 veranschaulichen nun Apparate zur Ausführung dieses Verfahrens und ist der Apparat Fig. 13 für die Anwendung von fortlaufenden gleichgerichteten Elektricitätsströmen, der Apparat Fig. 14 für die Anwendung von Wechselströmen bestimmt. In beiden Figuren ist *A* ein Rahmen, an welchem das Führungsstück *B* befestigt ist. In demselben bewegt sich die Zahnstange *C*, welche an ihrem unteren Ende den Draht *D* trägt. Dieser Draht bildet die eine Elektrode. Das Metallstück *G* ist isolirt an dem Rahmen *A* befestigt und dient als die andere Elektrode. *J* und *K* sind Klemmen, an denen die Verbindungsdrähte befestigt werden, welche den Strom zuführen. Die Zahnstange *C* greift in ein Zahnrad *E* und das letztere kann durch die Kurbel *F* gedreht werden. *V* ist ein Gefäfs, in welchem sich flüssiger Kohlenwasserstoff oder Schwefelkohlenstoff befindet. In Fig. 14 ist *L* eine zweite Zahnstange, welche vom Zahnrade *E* in umgekehrter Richtung als *C* bewegt wird. Das Stück *G* ist hier an der Zahnstange *L* befestigt, jedoch davon isolirt; dasselbe trägt den Draht *H*.

Das Verfahren ist nun folgendes: Die Zahnstange *C* wird zuerst so weit heruntergelassen, bis der Stromkreis geschlossen ist, und dann langsam gehoben. Es bildet sich ein Lichtbogen und der Kohlenfaden entsteht, wie oben beschrieben, entweder am Ende von *D* (Fig. 13) bei Anwendung von gleichgerichteten Strömen, oder am Ende von *D* und *H* (in Fig. 14) bei Anwendung von Wechselströmen. Die Drähte *D* und *H* können von beliebigem leitendem Materiale gemacht werden. Da die Bewegung des Zahnrades *E* mit der Hand kaum gleichförmig genug ist, so bedient man sich besser einer mechanischen Vorrichtung, z. B. eines Uhrwerkes, oder man kann eine elektrische Vorrichtung verwenden, welche ähnlich dem Regulirungsmechanismus einer Bogenlampe construirt ist. Wenn man die Kohlenstoffverbindungen nicht im flüssigen, sondern im gasförmigen Zustande benutzen will, so mufs das Gefäfs *V* geschlossen sein und es bewegen sich die Stangen *C* und *L* durch Stopfbüchsen.

P. Herzog's Härteofen für Maschinentheile.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Für das Verfahren zum Härten schmiedeiserner Maschinentheile, bei welchem dieselben mit an Kohlenstoff und Stickstoff reichen Körpern geglüht und dann abgekühlt werden, bringt *Paul Herzog* in Peterswaldau, Schlesien, im *Praktischen Maschinenconstructeur*, 1886 * S. 229 einen Härteofen mit Chamotteeinsatz in Vorschlag. Bis jetzt werden die mit der Härteschicht an der Oberfläche zu versehenden Gegenstände mit den Lederabfällen, Knochen und Hornspänen o. dgl. in luftdicht geschlossene Blechkasten gelegt und diese dann in einen Glühofen gestellt. Solche Blechkasten brennen jedoch schnell durch und man hat bei denselben

kein Mittel zur Feststellung der erreichten Glühhitze. Deshalb benutzt *P. Herzog* einen luftdicht verschlossenen *Kasten* oder eine *Muffel aus Chamotte* in einem besonderen, mit Kokes geheizten Ofen.

Fig. 9 und 10 Taf. 20 veranschaulichen einen solchen Ofen mit einem Chamottekasten und *abhebbarer Gewölbedecke*. Der Kasten *K* wird von drei Gewölben aus feuerfesten Steinen gestützt und ist von den auf einem Roste *R* ruhenden glühenden Kokes eingehüllt. Der Kasten *K* kann beständig an seinem Platze bleiben und es erfolgt dessen Füllung und Entleerung, nachdem die von einem Winkeleisenrahmen zusammengehaltene und an Ketten hängende Gewölbedecke *G* abgehoben ist. In den Kasten *K* werden die zu härtenden Gegenstände schichtenweise mit dazwischen befindlichen Lagen von Hornspänen u. s. w. gebracht und dann auf dieselben ein Blechdeckel *D* gelegt, welcher an den Rändern luftdicht verschmiert wird. Um die Erreichung der gewünschten Glut innerhalb des Kastens *K* überwachen zu können, werden in denselben 4 Eisenstäbe gesteckt, welche durch Oeffnungen im Deckel *D* und in der Gewölbedecke *G* reichen. Die letzteren Oeffnungen *O* dienen gleichzeitig zum Abzuge der Heizgase. Indem man nach einander diese Eisenstäbe herauszieht, kann man sich von der zunehmenden Glut innerhalb des Kastens überzeugen.

Fig. 8 Taf. 20 zeigt den Schnitt eines Ofens mit Chamottemuffel *M*. Die Einrichtung ist genau wie vorstehend beschrieben, nur ist die abhebbare Gewölbedecke in Wegfall gekommen. Das Gewölbe *G* ist fest und zur Ableitung der Heizgase auf dasselbe ein Blechkasten mit anschliefsendem Rohre *S* gesetzt. Auch hier werden in die Muffel *M* der Länge nach Probestäbe eingelegt.

Neuere Schmelzöfen für Erze und Metalle.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

H. Krüger in Stettin (*D. R. P. Kl. 40 Nr. 35516 vom 7. Mai 1886) will zum *Schmelzen von Erzen* einen Ofen verwenden, dessen Boden von zwei schräg zu einander stehenden Rutschen *b* (Fig. 1 bis 3 Taf. 20) gebildet wird oder, wie die rechte Seite der Fig. 1 zeigt, von Rutschen b_1 mit Stirnwand *q*. Das Schmelzgut wird durch Füllschächte *n* eingeführt. Die in Generatoren *a* erzeugten Heizgase treten durch Kanäle *k* ein, die Verbrennungsluft durch die Leitungen *g*, g_1. Die Luft tritt zunächst in den Hohlraum *l*, erwärmt sich hier und wird durch die Leitung *o*, o_1 in das Schachtrohrkanalsystem *f*, f_1, welches über dem Ofen auf einer besonderen Bühne angeordnet ist, geführt. Dieses System besteht aus zwei Theilen, welche durch zwei Wechselklappen *m*, m_1 derart verbunden sind, dafs, während der eine Theil die Abhitze des Ofens nach dem Schornsteine bezieh. Kanale *h* führt, wodurch dieser Theil selbst

in allen seinen Berührungsflächen erhitzt wird, der andere Theil die Verbrennungsluft nach vorhergehender Theilung in dem Rohre bezieh. Kanale g, g_1 zur Verbrennungsstelle führt. Durch ein gleichzeitiges Umstellen der Wechselklappen m, m_1 tritt der umgekehrte Gang ein, so dafs nunmehr die Verbrennungsluft durch den vorhin erhitzten Theil streicht, um so die Wärme der abziehenden Gase nutzbar zu machen.

J. C. Booth hat nach dem *Journal of the American Chemical Society*, 1885 Bd. 7 * S. 159 bezieh. *Engineering*, 1886 Bd. 42 * S. 27 den *Schmelzofen* der Münze in Philadelphia dahin geändert, dafs namentlich jeder *Verlust von Gold oder Silber vermieden* wird. Hiernach ist das Ausschöpfen der geschmolzenen Edelmetalle mittels kleiner Graphittiegel, welche 3,5 bis 4^{k} Metall fassen, um dasselbe in die Formen zu gieſsen, am leichtesten dann auszuführen, wenn die Oberfläche des Metalles etwa 75^{cm} höher steht als der Fufsboden. Während des Ausschöpfens mufs die Oberfläche des Metalles in dem grofsen Schmelztiegel mit Borax oder gepulverter Holzkohle bedeckt gehalten werden; aufserdem wird der Schieber zum Schornsteine geschlossen, um den Zug zu vermindern, da jede starke Luftbewegung Metallverluste zur Folge hat. Es ist daher auch nicht vortheilhaft, zum Schmelzen der Edelmetalle Gebläseluft oder Gasfeuerung anzuwenden.

Der neue, in Fig. 4 und 5 Taf. 20 veranschaulichte Schmelzofen ist dementsprechend mit Eisenplatten eingeschlossen, sowie mit einem eisernen Aschenfalle A versehen. Um die an den Roststäben R haftenden Edelmetalle zu gewinnen, werden diese zeitweilig eingeschmolzen und längere Zeit flüssig erhalten, so dafs sich Silber und Gold zu Boden setzen.

F. Panadero y Pablos in Leon (Englisches Patent 1885 Nr. 9496) füllt zum *Schmelzen von Metallen* den auf einer Brücke R (Fig. 6 und 7 Taf. 20) stehenden Tiegel B durch Oeffnung S des Deckels, nach dessen Entfernung die erforderlichen Schmelzkohlen durch den Fülltrichter C eingeführt werden. Die Gebläseluft tritt durch Kanäle G und F und Oeffnungen H in den Schmelzraum, die Verbrennungsgase gehen zunächst nach unten und dann in Kanälen E nach oben. Die Asche sammelt sich im Kasten T.

O. Geiler's Glasschmelzofen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Bei Glasschmelzöfen ist es nach *O. Geiler* in Blasewitz bei Dresden (* D. R. P. Kl. 32 Nr. 36117 vom 2. Oktober 1885) wesentlich, dafs die *Lufterwärmer* völlig dicht sind. *Geiler* verwendet daher zu denselben senkrecht stehende Röhren a (Fig. 15 und 16 Taf. 20), welche aus von vier Seiten mit Nuth und Feder versehenen Chamottesteinen hergestellt werden. Das Heizgas tritt durch den Kanal b in den Schmelzraum. Die bei d eintretende Luft durchzieht die Räume e, erwärmt sich an

den Wandungen des Kanales *f* und der Röhren *a* und tritt bei *c* zu den Gasen. Die den Schmelzraum verlassenden heifsen Gase treten aus den Röhren *a* in den gemeinschaftlichen Kanal *f*, um von da durch den Kanal *g* in den Schornstein zu ziehen.

Dadurch, dafs der Flammeneintritt in den Schmelzraum an den stumpf abgeschnittenen inneren Ecken der Hafenthore bei *h* stattfindet, soll eine diagonale Durchkreuzung der Flammen und in Folge dessen eine gute Verbrennung erzielt werden. Es wird ferner hervorgehoben, dafs die Ofensohle nur durch drei Oeffnungen *i* für das Herdglas durchbrochen ist.

Apparat zum Reinigen von Gasen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Zur Abscheidung der schädlichen Bestandtheile von *Hüttenrauch* u. a., sowie *für Lüftungszwecke* u. dgl. empfiehlt *O. Wassermann* in Kalk bei Cöln (*D. R. P. Kl. 40 Nr. 35104 vom 27. Juni 1885) die Verwendung von mit Wasser *berieselten Drahtgeweben*.

Das durch Rohr *o* (Fig. 11 und 12 Taf. 20) mit Druckwasser versorgte Rohr *A* hat zwei schmale Schlitze *s*, so dafs das Wasser in zwei Strahlen *w* herausströmt. Durch das nach Art des *Segner*'schen Rades wirkende Rohr *r* wird das Rohr *A* in rasche Umdrehung versetzt. In Folge dessen sollen die Wasserstrahlen die Luft aus dem Kanale *a* ansaugen und durch die Drahtgewebe *S* hindurch nach dem Ausgange *b* treiben. Ein Zurücktreten der verdrängten Luft oberhalb des Rohres *A* verhindert das dicht an dasselbe anschliefsende Holzstück *n*. Der Apparat steht auf den im Wasserbehälter *B* befestigten Trägern *u* und ragt etwas unter Wasser, welches hier den Abschlufs bildet.

Ueber Neuerungen im Eisenhüttenwesen.

(Patentklasse 18. Fortsetzung des Berichtes Bd. 260 S. 270.)

Mit Abbildungen.

Prof. *J. v. Ehrenwerth* beschreibt in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1885 * S. 585 ein von *G. A. Forsberg* in Sknt-skär angegebenes *Frischfeuer mit drei Herden*, welches in Verbindung mit einem neuen *Gasgenerator* steht, „dreiformiger oder schwedischer Herd“ genannt ist und im Allgemeinen einem schwedischen Lancashire-Feuer ähnelt, sich jedoch von diesem unterscheidet durch die *geschlossene Brust*, durch den *Fülltrichter* zum Gichten der *Kohle*, in welchem auch die Trocknung derselben erfolgt, und durch die hohlen gufseisernen Seitenwände über dem eigentlichen Herde, welche als *Windwärmapparate* ausgenützt werden.

Der obere Theil der *Brust* der Herde *a* ist, wie aus den Abbildungen Fig. 1 bis 5 auf S. 300 hervorgeht, mit einer ausgekleideten und mittels des in Fig. 5 ersichtlichen Aufzuges zu bedienenden Hebelthür geschlossen. Im oberen Theile dieser Thür befindet sich eine mit Schieber verschliefsbare Oeffnung *2*, hauptsächlich zum Zwecke, durch sie das Hereinziehen des Roheisens aus dem Vorwärmer in den Frischherd vorzunehmen. Den unteren Brustverschlufs bildet eine mit mehreren (hier 3) Arbeitsöffnungen versehene Gufsplatte, welche in an der Seitenverankerung befindliche Haken eingehängt, oder gleich einer Thür in Angeln beweglich ist, also nach Bedarf entfernt oder geöffnet werden kann.

Was den *Fülltrichter 3* betrifft, so ist der Schieber desselben mit ein Paar Löchern versehen, um der Flamme Zutritt zu den im Trichter befindlichen Kohlen zu schaffen und dieselben solcherart zum Theile durch die Wärme der Gase, zum Theile, nach *Forsberg*'s Absicht, durch Verbrennen eines Theiles der Kohle zu trocknen und vorzuwärmen.

Die hohlen Seitenwände *4* (Fig. 4) sind durch Schieber in Kanäle getheilt, um den durchströmenden Wind den passend scheinenden Weg zu leiten. Bei dem dargestellten Feuer tritt der Wind durch *5* (Fig. 3) ein und bei *6* zur Düsenleitung. Die Leitung *7* führt den Verbrennungswind in einen Schmelzherd *b*, in welchem das zu verfrischende Roheisen geschmolzen werden soll. Das Einschmelzen des Roheisens in einem gesonderten Herde ist, so weit bekannt, bisher nur beim Vorschlage geblieben und wird die Abhitze der Feuer in gewöhnlicher Art zum *Vorwärmen* des Roheisens benutzt, oder kann sonst in irgend einer Weise nutzbar gemacht werden. In solchen Fällen entfällt selbstverständlich der in der Zeichnung an die zwei Feuer angeschlossene Generator. Wenn übrigens das Einschmelzen des Roheisens in der gedachten Weise erfolgen würde, so sollte dasselbe nach *Forsberg*'s Ansicht durch in der Zeichnung ersichtliche Rinnen in die Frischherde geleitet werden.

Ein einmonatlicher Versuchsbetrieb mit einem zu Skutskär neben gewöhnlichen schwedischen Lancashire-Herden aufgestellten Feuer gab Erfolge, welche sehr zu Gunsten der Neuerung sprechen. Während die Wochenerzeugung eines Zweiformherdes 11300^{k} betrug, war die des neuen Herdes 15600^{k}, somit um 33 Proc. gröfser, und ausschliefslich sogen. Prima-Qualität. Andererseits wurde der Aufwand an Holzkohle auf 100^{k} Product von 0^{cbm},500 im ersten Falle auf 0^{cbm},411 im zweiten, also auf 82 Proc. abgemindert. Der Abbrand blieb in beiden Fällen nahe derselbe: 12,93 Proc., entsprechend einer Vorwage von 11485.

Ungeachtet der nahe 40procentigen Erhöhung der Leistung beim Dreiformherde ist doch gegenüber den Zweiformherden keine Vermehrung des Arbeitspersonales nothwendig; aber es ist selbstverständlich, dafs flinke Leute verwendet werden müssen, um dem rascheren Gange des Feuers, welcher durch die vermehrte Verbrennung der Kohlen herbeigeführt wird, zu folgen. Ganz besonders aber mufs betont werden, dafs

bei Verwendung reinen Roheisens das ganze im Dreiformherde erzeugte Product der besten Sorte angehörte und dafs minder geübte Arbeiter im Dreiformherde leichter ein gutes Product erzeugen können als im Zweiformer, dafs also der neue Herd weniger geschickte Arbeiter und weniger Umsicht erfordert, um gleiche Waare wie der alte zu liefern. Bisher erwies sich stets die Luppe von durchaus gleicher Beschaffenheit und deren obere Seite, in Schweden die Frischseite genannt, war ebenso gut als die übrigen Theile, was bekanntlich bei anderen Herden gewöhnlich nicht der Fall ist.

Der beschriebene *Forsberg*'sche Frischfeuerherd hat nun nach dem *Jerncontorets Annaler* 1885, wie Prof. *J. v. Ehrenwerth* in *Stahl und Eisen*, 1886 * S. 313 weiter berichtet, eine Verbesserung erfahren, indem der *Boden* in senkrechter Richtung *mittels einer Schraube verstellbar* gemacht wurde. Dieser *schwedische Herd mit Bodenschraube* ist in Fig. 9 und 10 S. 301 veranschaulicht; doch ist dabei die Verschlufsthür des oberen Herdtheiles, eine mit feuerfestem Material ausgekleidete Hängethür, weggelassen. Im oberen Theile dieser Thür befindet sich eine mit Deckel verschliefsbare Oeffnung, welche dazu dient, bei Beginn der Arbeit das Roheisen vom Vorwärmer in den Herd zu ziehen. Der Schieber des Kohlentrichters *f* ist wie früher mit einigen Bohrungen versehen, durch welche ein geringer Theil der Gase austritt, im Trichter verbrennt und so die Trocknung der Kohlen bewirkt, deren Gichtung durch Oeffnen des Schiebers erfolgt. Der untere Theil der Brust ist durch eine mit mehreren (hier drei) rechteckigen Arbeitslöchern versehene Platte, welche in der Verankerung eingehängt wird, geschlossen. Die Seitenwände des Herdes sind hohl und werden zur Vorwärmung des Windes benutzt. Die Windleitung in die Seitenwände und aus diesen in ein den Herd auf drei Seiten umgebendes Rohr, aus welchen die Formen *d* abzweigen, ist aus Fig. 9 zu entnehmen; diese Anordnung ist jedoch nicht wesentlich. Man erzielt durch diese Seitenwände als Windwärmapparat eine Windtemperatur von etwa 90 bis 110°, wie sie eben für den Frischprozefs in Schweden ziemlich allgemein in Anwendung kommt.

Das Feuer ist im vorderen Theile breit, so dafs hierdurch die beiden gegenüber liegenden Seitenformen *d* sehr nach hinten gerückt erscheinen, was auffallen mag. Doch dürfte dies darin seinen Grund haben, dafs die in der Rückwand angebrachte dritte Form dem gewöhnlichen Ausbrechen der Luppe hinderlich sein dürfte und diese Arbeit daher nach vorn erfolgen mufs, wozu in diesem Theile des Feuers entsprechend Raum erforderlich ist.

Der Boden, welcher zwischen den vier Seiten entsprechend Spielraum hat, ist an der Vorderseite in die Höhe gezogen und daselbst mit dem Sinterloche versehen, wie dies die Fig. 9 zeigt. Der Boden liegt auf dem vierarmigen Träger *t* und ist mit diesem im Mittelpunkte durch

einen Schwalbenschwanz verbunden. Der Träger *t* nimmt übrigens auch den Kühlwasserbehälter *v* auf, zu welchem die Zuleitung des Kühlwassers durch das mit dem Trichter *k* versehene Rohr erfolgt. Die Verstellung des Bodens wird vom Handrade *h* auf der Achse *w* aus bewirkt und durch die Zahnräder *z* vermittelt, deren zweites die Mutter zur Bodenschraube *s* trägt, welche in den Querträger drehbar gelagert ist. Die Schraube *s* ist in dem Träger *t* befestigt und, da letzterer wieder mit dem von den vier Seitenzacken umgebenen Boden verbunden ist, vor Drehung gehindert.

Der verstellbare Boden bezieh. die Bodenschraube bezweckt, das Feuer jeder Zeit in jene Bedingungen zu versetzen, welche dem Verlaufe am zuträglichsten sind, mit anderen Worten, das Frischen zu fördern und die Gleichmäfsigkeit desselben zu erhöhen. Dem entsprechend wird daher der Boden zu Beginn der Hitze gehoben, während derselbe während des Aufbrechens und Einschmelzens zur Luppe seine gewöhnliche Lage einnimmt. Dafs solche Feuer mit Bodenschraube bei sonst gleichen Umständen, insbesondere in ökonomischer Richtung die besten Erfolge geben müssen, liegt klar am Tage und wird überdies bewiesen durch die Ergebnisse der beiden Feuer zu Hult, welche die aller übrigen Feuer in beachtenswerthem Mafse übertreffen. Die Thatsache, dafs solche Feuer mit Bodenschraube zu Hult in dauerndem Betriebe stehen, beweist zugleich, dafs mechanische Schwierigkeiten, welche vielleicht von manchem als mit dem Systeme verbunden angenommen werden mögen, falls sie überhaupt vorkommen sollten, bedeutungslos sind.

Abgesehen von dieser letzten Neuerung bezweckt *Forsberg* mit seinen Feuern: 1) Erhöhung der Güte des Productes bezieh. Verminderung der Empfindlichkeit des Frischprozesses und 2) ökonomischeren Betrieb mit Bezug auf Materialaufwand und Arbeit.

Was den ersten Punkt betrifft, so ist die Empfindlichkeit des Frischfeuers vor Allem darin begründet, dafs Temperatur und Frischwirkung in innigem Zusammenhange stehen, die Temperatur selbst in den heifsesten Theilen des Feuers jener nahe liegt, bei welcher der Prozefs überhaupt noch durchführbar ist, während sie an anderen Stellen nicht unbeträchtlich unter dieser Grenze bleibt. Dies macht es auch erklärlich, dafs die Eisengüte bei den bisherigen Feuern so sehr von der Eignung, dem Fleifse und der Kraft des Arbeiters abhängt, in dessen Hand es liegt, alle Theile des Einsatzes denselben Bedingungen zu unterwerfen, und dafs man, um die Güte nicht zu gefährden, so sehr am einmal Erprobten und Eingeübten festhält.

In richtiger Erkenntnifs der Thatsachen strebt daher *Forsberg* Erhöhung der Temperatur im Allgemeinen und gröfsere Gleichmäfsigkeit derselben im ganzen Feuerraum an. Entgegen dem sonst üblichen und in Schweden in besonders auffallendem Mafse angewendeten Nässen der Kohlen und Wässern des Feuers trocknet er dieselben und schliefst, um deren Verbrennung zu verhindern und die Ausstrahlung von Wärme zu mindern, das Feuer, welches er überdies, wie übrigens auch sonst in Schweden, hoch mit Kohlen gefüllt hält.

Obgleich hieraus ein wirklicher Wärmegewinn gegenüber früherer Einrichtung und Betriebsweise entsteht, der besonders dann zum Ausdrucke kommen mufs, wenn die Frischfeuergase in beiden Fällen, so weit möglich, ausgenutzt werden, und obgleich die Folge in der That höhere und auch gleichmäfsigere Temperatur im ganzen Feuer sein mufs, liegt das Hauptmittel zur Erreichung beider Zwecke doch in der Anwendung mehrerer Formen.

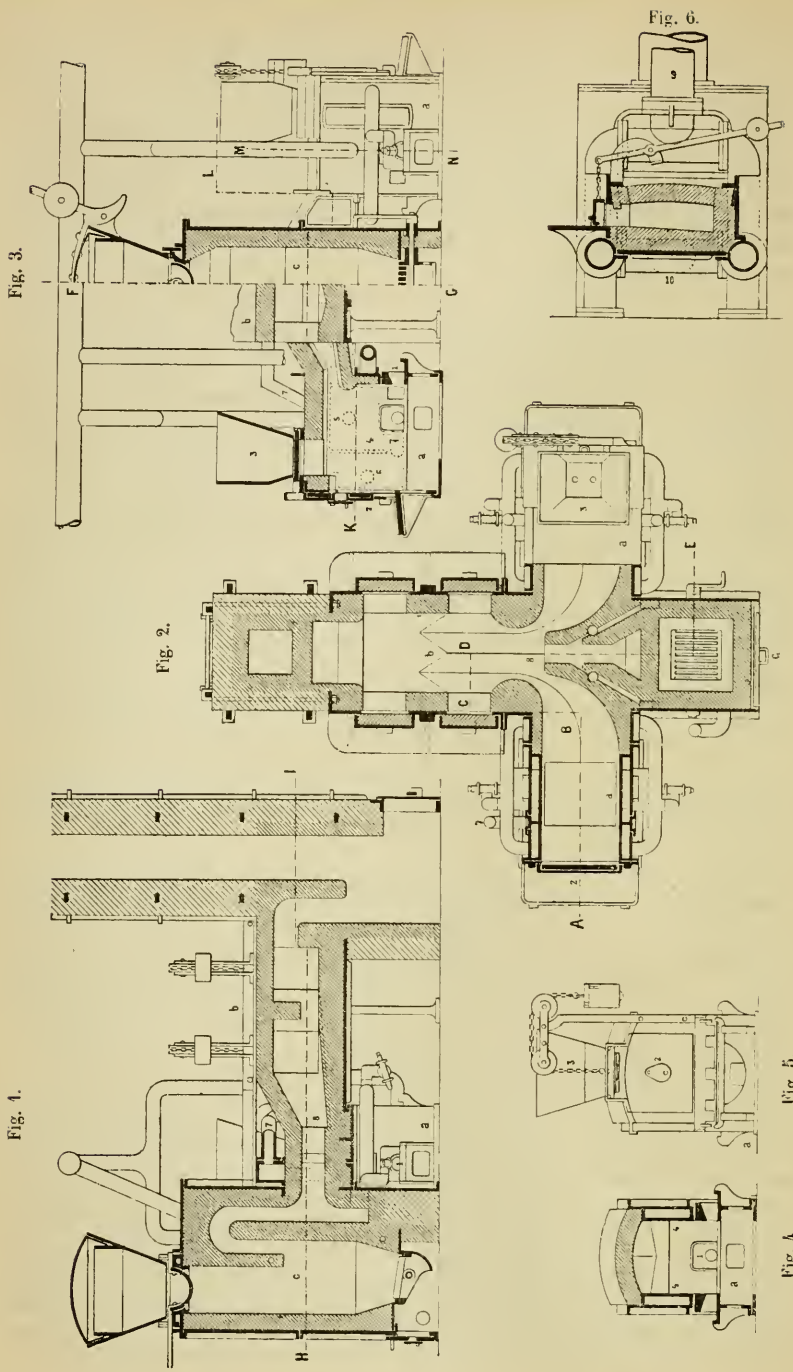


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.

Fig. 7.

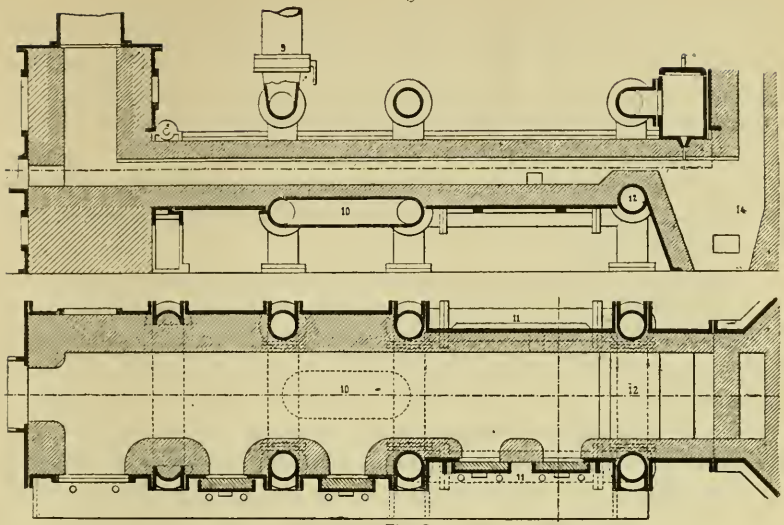


Fig. 8.

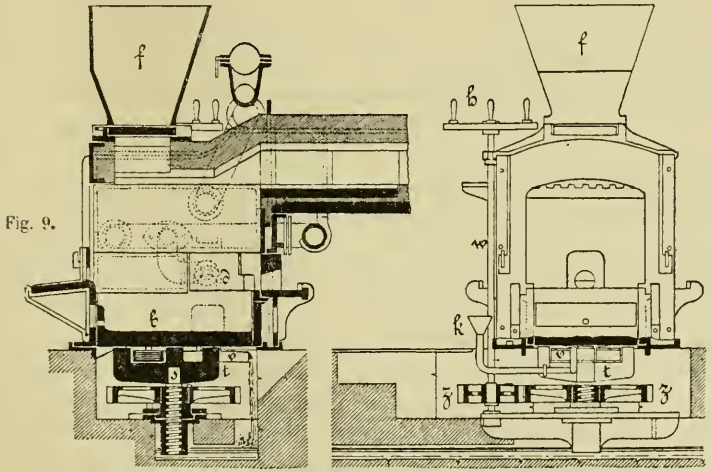


Fig. 9.

Fig. 10.

Der von *Forsberg* in Verbindung mit dem Frischfeuer gebrachte und in den Fig. 1 bis 3 auf Seite 300 mit ersichtliche *Generator c* ist von den üblichen Schachtgeneratoren mit Rost nicht sehr abweichend. An Stelle des sonst vorhandenen Rostes ist ein um eine Achse drehbarer Rost angebracht, welcher aus in ein Gufsstück eingekeilten Roststäben besteht und mittels eines Handhebels bewegt werden kann. Die Drehung des Rostes hat nur den Zweck, das Rostputzen oder vielmehr das Ausräumen der über dem Roste angesammelten Asche bezieh. Schlacken zu erleichtern. Das den Rost tragende, gufseiserne Bogen-

stück schliefst an die schmiedeiserne Bodenplatte so weit an, dafs noch ungestört gedreht werden kann. Als unterer Gichtverschlufs ist eine Halbkugelschale angewendet, welche mittels eines Hebels um ihre Achse drehbar ist. *Forsberg* bemerkt als Vortheil dieses Verschlusses gegenüber Schieber- oder Kegelverschlufs, dafs das Einklemmen von Brennstoffstücken zwischen Sitz und Verschlufsstück vermieden und so auch ein besserer Verschlufs erzielt wird.

Der Generator ist übrigens von viereckigem Querschnitte und wird mit Rücksicht auf die Erhaltung des Bodentheiles und Rostes mit kaltem Unterwind betrieben.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dafs sich bezüglich der Gasgüte hier kaum Vortheile gegenüber anderen Generatoren ergeben werden. Der eigentliche Unterschied dieses Generators von anderen besteht in der Ableitung der Gase und Führung derselben zum Ofenherde. Wie die Zeichnung zeigt, ist durch Einsetzen einer Scheidewand ein senkrecht aufsteigender Abströmkanal gebildet; dieser geht dann in einen absteigenden Kanal über, welcher in die verhältnifsmäfsig grofse Aschenkammer mündet, die das Absetzen mitgerissener Aschentheile fördert und so den vortheilhaftest wirksamen Bestandtheil dieser Construction bildet.

Forsberg's *Schweifsofen*, bei welchem dieser Generator ebenfalls angewendet wurde, ist in Fig. 6 auf S. 300 und Fig. 7 und 8 auf S. 301 abgebildet und danach ganz ähnlich dem *Ekman*'schen gebaut, nur dafs zum Theile die Verankerung zugleich als *Windwärmapparat* dient. Der Wind strömt durch das senkrechte Rohr *9* in den ersten, aus Gufsrohren gebildeten Rahmen, von da durch ein unter dem Boden des Vorwärmers liegendes elliptisches Rohr *10* in den zweiten, von diesem durch zwei seitlich am Boden liegende Röhren *11* in den dritten Rahmen, dessen unteres Rohr *12* die Feuerbrücke trägt, und von hier endlich in den Windkasten, von welchem er, ähnlich wie bei *Ekman*'s Ofen, durch senkrechte Düsen in den Gasstrom aus dem Generator *14* eintritt.

Forsberg berichtet, dafs zu Skutskär mit diesem Ofen gegenüber früher bestehenden wesentliche Fortschritte erzielt wurden. Der Abbrand ist bei Verwendung des Ofens als Schmiedeofen von früheren 14,35 auf 9,89, also um 4,46 Proc., oder um fast $^1/_3$ gesunken. Desgleichen wurden die Bodenausbesserungen in Folge Kühlung des Bodens bedeutend vermindert. Der erste Vortheil ist jedenfalls grofsentheils die Folge der Anwendung der Aschenkammer, durch welche die Flugasche, welche verschlackend auf das Eisen wirkt, zurückgehalten wird. Bei einem in $^1/_3$ Gröfse ausgeführten, nur für Schmiederei verwendeten Ofen ergab sich die Windtemperatur mit 140 bis 150°. Dies verdient insofern Beachtung, als es immerhin die Mitverwendung eines ähnlichen Windwärmapparates mit anderen durch die Ueberhitze geheizten empfiehlt.

Mit Bezug auf den Windwärmapparat ist *Forsberg*'s Ofen ein Seitenstück zu *Bicheroux*'s Construction (vgl. 1876 219 * 220) und seine Anwendbarkeit fällt auch im Ganzen auf dasselbe Gebiet, welches durch Benutzung der Ueberhitze für besondere Zwecke, wie z. B. Dampferzeugung, und Verwendung guter Brennstoffe, welche verhältnifsmäfsig heifse Gase geben, charakterisirt ist. *Forsberg* empfiehlt übrigens, ähnlich construirte Generatoren paarweise anzuwenden und abwechselnd zu betreiben, um während des Ganges des einen Generators den Brennstoff im zweiten zu trocknen, was unter Umständen vortheilhaft sein mag; dann ist der Gaskanal jedes Generators für sich abschliefsbar.

Windfrischprozefs für Roheisen mit mittlerem Gehalte an Silicium und Phosphor. Für den Thomasprozefs können nur solche Roheisensorten verwendet werden, welche arm an Silicium und reich an Phosphor sind. Da solches Roheisen aber nicht immer, selbst bei Erzen mit reichem Phosphorgehalte, in der erforderlichen Zusammensetzung erblasen werden kann, so ist man an manchen Orten gezwungen, den Gehalt an Phosphor beim Hochofenprozesse durch geeignete Zuschläge zu erhöhen und den Gehalt an Silicium zu vermindern. Dadurch werden aber die Gestehungskosten des Roheisens erhöht und damit das Flufseisen vertheuert. Es ist daher natürlich, dafs gerade an jenen Orten, an welchen die Beschaffenheit des Roheisens zu den eben angedeuteten Schwierigkeiten Veranlassung gibt, das Bestreben hervortritt, Abänderungen des Prozesses in Anwendung zu bringen, um auch diese Roheisensorten, ohne Erhöhung der Erzeugungskosten verarbeiten zu können.

Derartige Bestrebungen treten beispielsweise in Luxemburg hervor, wo man beim Hochofenprozesse den Minette-Erzen Mangan haltige Brauneisensteine von Nassau zuzusetzen gezwungen ist, um ein für den Thomasprozefs taugliches Roheisen zu erhalten. Wenn der Zusatz dieser etwa 15 bis 17 Proc. Mangan haltenden Erze auch nur 5 bis 10 Procent der Beschickung beträgt, um den verlangten Gehalt an Mangan im Roheisen zu erreichen, so werden dadurch die Gestehungskosten des Roheisens doch nicht unbeträchtlich erhöht. Man verlangt in Luxemburg, dafs das für den Thomasprozefs verwendete Roheisen, wenn es als tauglich befunden werden soll, annäherungsweise 1,5 Proc. Mangan, 1,5 bis 2,0 Proc. Phosphor und 0,8 bis höchstens 1,2 Proc. Silicium enthalte. Man zieht aber Roheisensorten mit weniger als 1 Proc. Silicium vor.

Die gewöhnlichen, nur aus Minette erblasenen Roheisensorten Luxemburgs haben aber meist 0,3 bis 0,4 Proc. Mangan, 1,5 bis 2,0 Proc. Phosphor und 1,5 bis 2,0 Proc. Silicium. Um nun solches Roheisen auf Flufseisen verarbeiten zu können, wurden Versuche auf dem bei Luxemburg gelegenen Eisenwerke zu Hollerich ausgeführt. Das in Anwendung gebrachte *Verfahren des Uebergiefsens* (*Procédé de transvasement*) ist nun, wie Prof. *Franz Kupelwieser* in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1885 S. 681 berichtet, ein Windfrischprozefs und besteht

der Hauptsache nach darin, dafs Roheisen mit nahezu 1,5 Proc. Silicium und 2 Proc. Phosphor in einer mit sauren feuerfesten Materialien ausgefütterten Birne entsilicirt und entkohlt wird, worauf dieses Zwischenproduct in einer zweiten, tiefer stehenden, mit basischen feuerfesten Materialien ausgefütterten Birne entphosphort wird.

Dieses Verfahren des Uebergiefsens ist an und für sich nicht neu (vgl. *Osann* 1878 **230** 511. *Parmet* 1879 **234** 312. *Harmet* 1880 **238** 422); schon *Thomas* versuchte dasselbe und es wurde früher auch in Witkowitz (vgl. 1879 **234** 401) versuchsweise ausgeführt. Da die Einrichtungen damals nur vorübergehend getroffen waren, gab das Umgiefsen zu manchen Unannehmlichkeiten Veranlassung und man zog es vor, Roheisensorten, welche ärmer an Silicium und reicher an Phosphor waren, zu erzeugen und zu verarbeiten.

In Hollerich bedient man sich zweier Windfrischöfen nach dem Systeme *Walrand*, welche auf zwei verschieden hoch gelegenen Hüttensohlen aufgestellt sind, um das Umgiefsen aus der höher gelegenen, mit saurem Futter zugestellten Birne in die tiefer liegende, mit basischem Futter ausgefütterte Birne bewerkstelligen zu können. Man mufs sich jedoch zur Vermittlung des Umgiefsens einer zwischen beiden Birnen eingeschalteten, mit Bodenventil versehenen Giefspfanne bedienen, um das Uebergiefsen von sauren Schlacken in die basische Birne möglichst zu verhindern.

Bei der im Baue begriffenen neuen Einrichtung soll die sauer zugestellte Birne mit einer Stichöffnung versehen werden, um die Einschaltung der Giefspfanne zu umgehen und die sauere Schlacke nach Abflufs des entkohlten und entsilicirten Metalles in der Birne, aus welchem sie dann besonders ausgegossen werden kann, zurückzuhalten. Das Abstechen des entkohlten und entsilicirten Zwischenproductes hat in diesem Falle nicht die unangenehmen Folgen, welche sich z. B. bei den alten schwedischen Oefen bemerkbar machten, weil ein zu zeitiger oder zu später Abstich des Zwischenproductes keinen nennenswerthen Einflufs auf die Beschaffenheit des Endproductes auszuüben vermag.

Da man bei dieser Anordnung möglichst wenig Zeit und Wärme verliert, bofft man Roheisensorten, welche nur einen *mittleren* Gehalt an Silicium und Phosphor besitzen, leicht aufarbeiten zu können. Für die bei den durchgeführten Versuchen verwendete Einrichtung wählte man Birnen nach dem Systeme *Ch. Walrand* mit seitlich angebrachter Windeinströmung, weil diese Anordnung sich zu Stenay (Departement *des Ardennes*) besser als jene von *Clapp-Griffiths* bewährte und ebenso die Anwendung eines weniger stark gepreſsten Windes ermöglicht.

Die Birnen haben bei 86^{cm} Durchmesser einen Fassungsraum für 2000^{k} Roheisen und die erste Birne ist mit gewöhnlichen feuerfesten Ziegeln, die zweite Birne mit Magnesitmasse aus sehr reinem, gut gebranntem Magnesit aus Steiermark zugestellt. Die Thondüsen werden

20cm über dem Boden eingelegt. Die Windpressung schwankt nach der Zusammensetzung des Roheisens zwischen 30 bis 35cm Quecksilber und erreicht nur selten 50cm.

Nachdem die Birnen entsprechend vorgewärmt sind und das flüssige Roheisen eingefüllt ist, verschwindet die Flamme bei der saueren Birne nach etwa 10 Minuten Blasezeit. Da das Roheisen einen ziemlich hohen Gehalt an Silicium hat, so ist das Metallbad stets sehr heifs. Das Umgiefsen in die basische Birne geht, ungeachtet eine Pfanne verwendet wurde, ziemlich rasch und mufs das Ueberfliefsen der saueren Schlacke in die basische Birne thunlichst vermieden werden. Die Menge des erforderlichen Kalkzuschlages ist ebenfalls eine bedeutend geringere, da ja ein von Silicium nahezu freies Metall in die zweite Birne eingegossen wird. Das Entphosphoren dauert 5 bis 6 Minuten, worauf in gewöhnlicher Weise unter Zusatz von etwas Ferromangan gegossen wird. Bei der angegebenen Gröfse der Birnen und der Einsätze konnte das Kippen derselben, das Bewegen der Giefspfannen leicht von Hand bewerkstelligt werden, so dafs die Einrichtung einer solchen Anlage aufserordentlich billig ist. Mit zwei Paaren zusammengehöriger Birnen kann man bequem über 30 Hitzen in 24 Stunden machen und somit die Tageserzeugung eines ziemlich grofsen Hochofens aufarbeiten.

Bei den durchgeführten Versuchen zeigte sich, dafs die Dauer der Zustellungsmaterialien bei sorgfältiger Trennung der sauren Schlacken von dem überzugiefsenden Metalle auch in den basisch zugestellten Birnen eine entsprechend lange ist, so dafs der Prozefs auch in dieser Richtung ein ökonomisch günstiger zu werden verspricht.

Die Güte der erhaltenen Producte ist eine vorzügliche und waren den ausgestellten Proben folgende Analysen beigegeben:

	Roheisen		Flufseisen daraus	
	halbirt	grau		
Kohlenstoff	3,467	3,504	0,218	0,158
Silicium	0,915	1,563	0,050	0,065
Schwefel	0,099	0,083	0,063	0,058
Phosphor	1,994	1,514	0,014	0,007
Mangan	0,354	0,366	0,248	0,269

Im Laboratorium der Hütte von Couillet wurden mehrere Proben untersucht, welche folgende Zusammensetzung hatten:

	Roheisen			Flufseisen daraus		
	Nr. 3	Nr. 5	halbirt			
Si	2,500	1,600	0,900	0,110	0,130	0,120
P	1,800	1,900	1,990	Spur	Spur	Spur
S	0,070	0,080	0,099	0,080	0,008	0,017
Mn	Spur	Spur	Spur	0,040	0,050	0,055

Den ausgestellten Festigkeitsproben mit Probestangen von 200mm konnten folgende Zahlen entnommen werden:

	Elasticitätsgrenze	Bruchgrenze	Dehnung	Querschnittsabnahme
Schienen	29,0k/qmm	45,8k/qmm	15,5%	58,6%
	29,0	47,5	17,5	61,4

		Elasticitäts-grenze	Bruch-grenze	Dehnung	Querschnitts-abnahme
Flachstahl		24,6k/qmm	42,3k/qmm	34,0%	58,8%
Blech parallel zur Walzrichtung	1	28,5	41,4	20,0	?
	2	27,6	39,6	13,0	?
	3	22,0	44,1	13,5	39,6
	4	27,7	43,3	10,5	40,0
Blech senkrecht zur Walzrichtung	1	26,5	42,34	24,0	48,2
	2	26,3	41,6	20,5	36,7

Aus den bis jetzt durchgeführten Versuchen und den dabei erhaltenen Zahlen kann man allerdings noch keinen verläfslichen Schlufs auf die ökonomischen Erfolge ziehen. Erweisen sich dieselben jedoch als vortheilhaft, wie dies in Hollerich mit Sicherheit erwartet wird, so ist dadurch die Möglichkeit geschaffen, noch eine bis jetzt nicht verwendete sehr billige Sorte von Roheisen, welche nahezu in beliebig grofsen Mengen erzeugt werden kann, auf Flufseisen zu verarbeiten.

Ein eigenthümlicher Vorschlag wurde kürzlich von der *Société des Aciéries de Longwy* in Longwy (D. R. P. Nr. 33316 vom 28. November 1884) gemacht; er bezieht sich auf ein Verfahren zur *Darstellung blasenfreien Flufseisens* durch die Verbindung des Bessemerprozesses mit einem Herdflammverfahren. Bekanntlich enthält das in der Birne hergestellte Flufseisen Gase, welche aus Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd und wenig Kohlensäure bestehen (vgl. 1884 251 83). Nach Versuchen in Longwy überwiegt beim basischen Flufseisen der Wasserstoff, beim sauren Flufseisen aber das Kohlenoxyd. Den Grund sucht man darin, dafs bei ersterem die Ausscheidung des Wasserstoffes und Stickstoffes aus seinen Verbindungen mit Eisen durch das in grofsen Mengen im Bade gelöste Eisenoxyd stattfindet. Der *freie* Wasserstoff und Stickstoff werden dann von dem in grofsen Mengen entweichenden Kohlenoxyde mechanisch mitgerissen. Demgemäfs mufs man es zu ermöglichen versuchen, Wasserstoff und Stickstoff beim Nachblasen durch das Eisenoxyd auszutreiben und das Kohlenoxyd abzuscheiden. In Longwy erreicht man diesen doppelten Zweck dadurch, dafs man mit einer Gruppe von sauren oder basischen Birnen eine derselben parallele Gruppe von Flammöfen mit saurem Herd verbindet. Man erzeugt in der Birne ein Eisen, welches hinreichend überoxydirt ist, um in einer entnommenen Probe augenscheinlich den rothbrüchigen Charakter eines Eisenoxyd in genügender Menge aufgelöst enthaltenden Eisens zu zeigen. Bei saurem Futter mufs das Verfahren bis über die Entkohlung hinaus fortgesetzt werden, ohne dafs man jedoch dabei das Futter zu sehr angreifen läfst, und bei basischem Futter verlängert man das Nachblasen bis über die völlige Entphosphorung hinaus. In beiden Fällen mufs man an den Proben erkennen, dafs das Eisenbad eine genügende Menge von Eisenoxyd in Lösung enthält, durch welches nun der Wasserstoff und Stickstoff aus dem Metallbade ausgetrieben wird, indem es die weniger widerstandsfähigen Wasserstoff- und Stickstoffverbindungen zersetzt. Wasserstoff

und Stickstoff finden sich dann gegen Ende des Verfahrens nur noch in sehr geringen Mengen vor im Vergleiche zu der beträchtlichen Menge, welche vor der Bildung der Oxyde während der Entkohlung vorhanden war.

Für jedes Roheisen ergibt die Praxis die geringste Dauer für das Blasen, um in jedem Falle in dem flüssigen Eisen die erforderliche Menge Oxyd zu lösen und die Mengen der Verbindungen des Eisens mit Wasserstoff und Sauerstoff möglichst herab zu ziehen. Das dergestalt überoxydirte und von Wasserstoff und Stickstoff befreite Eisen bringt man nun aus der Birne in den Flammofen mit saurem Futter. In diesem Ofen mufs die erreichbar höchste Temperatur entwickelt werden und es mufs derselbe eine angemessene Menge flüssiger, an Silicium sehr reicher Eisenschlacke enthalten, welche genügend sauer ist, um einen Theil der in der flüssigen Masse enthaltenen Oxyde oder die Kalk haltigen Schlacken zu zersetzen, die beim Einbringen des flüssigen Eisens in den Ofen mit übergeführt wurden. Man bedient sich am besten hierzu einer Giefspfanne, um nach Belieben das Ueberführen der Schlacke aus der Birne in den Ofen mit saurem Futter unterbrechen zu können. Diese Vorsichtsmafsregel ist bei der Erzeugung von basischem Eisen wegen der sonst eintretenden Wiedereinführung des Phosphors zu beachten; sie ist bei dem sauren Bessemerprozesse weniger wichtig.

Das ganze Verfahren mufs auf alle Fälle so schnell wie möglich ausgeführt werden, damit die in der Birne erhaltene Temperatur des flüssigen Eisens nicht wesentlich sinkt und damit es nur möglichst kurze Zeit mit der stets mit mehr oder weniger Wasserdampf erfüllten atmosphärischen Luft in Berührung bleibt. Befindet sich das Eisen erst im Ofen, so ist es gegen Kohlenwasserstoffe und die Flamme durch die Silicium haltige flüssige Schlackendecke geschützt und die Erfahrung lehrt, dafs unter diesen Umständen eine nennenswerthe Aufnahme von Wasserstoff und Stickstoff nicht eintritt. Während oder nach der Rückkohlung des Eisens im Ofen mit saurem Futter ist wahrscheinlich eine solche Aufnahme auch nicht zu befürchten. Die Rückkohlung geschieht in der bekannten Weise durch ein Silicium und Kohlenstoff enthaltendes Roheisen, so lange Oxyd im Metallbade in Lösung verbleibt; man vollendet dann die Entkohlung durch Einführen von Spiegeleisen oder Ferromangan. Unumgänglich nöthig ist es, dafs sich im Anfange Kohlenoxyd bildet, so dafs die ganze Masse durchgearbeitet wird und die saure Schlacke das ganze Bad durchdringen kann, alle sonst schwer löslichen Kalk haltigen Schlacken zersetzt werden und das Entweichen des noch verbliebenen Wasserstoffes und Stickstoffes mechanisch befördert wird. Endlich setzt man Spiegeleisen oder Ferromangan zu, um dadurch die bekannten Erleichterungen für das Walzen u. dgl. zu schaffen.

Nach diesem Verfahren soll man Flufseisenblöcke erhalten, welche, selbst wenn sie in die kleinsten Formen eingegossen worden, *völlig*

blasenfrei sind. Man mufs zu diesem Zwecke für den Gufs nur den Augenblick benutzen, wo das leicht beim Entweichen des Kohlenoxydgases sich abkühlende Bad völlig ruhig geworden ist und nicht mehr aufwallt. In solchem Falle verbleibt das Eisen auch in der Form ruhig. Der Patentanspruch lautet: Das Verfahren, ein — durch Ueberblasen ohne Zuschläge — von Wasserstoff und Stickstoff mittels Einwirkung der gebildeten Eisenoxyde befreites Eisen in einem Flammofen mit hoher Temperatur unter Anwendung einer sauren Schlacke zu behandeln.

E. Baumann in Eberswalde (D. R. P. Nr. 34032 vom 23. December 1884) wendet für *feuerfeste*, *basische Steine* gebrannten Magnesit, Dolomit u. dgl. an. Das *Bindemittel* für diese Steine wird hergestellt, indem Thonerdesilicate (z. B. Thon) mit einer dem Kieselsäuregehalte entsprechenden Menge eines Fluormetalles, z. B. Flufsspath, gemischt und bei Luftzutritt erhitzt werden. Hierbei kann man sowohl Platten des Gemisches unmittelbar bei mäfsigerer Temperatur, oder dasselbe in offenen Tiegeln oder Oefen erhitzen, oder aber Apparate verwenden, in denen Luft wie beim Bessemerprocesse durch die geschmolzene Masse geblasen wird. Bei genügend andauerndem Erhitzen erhält man dann Producte, welche angeblich völlig frei von Fluor sind. Gleichzeitig wird durch die Einwirkung des Fluors eine entsprechende Menge Kieselsäure zersetzt bezieh. als Fluorsilicium verflüchtigt. Das Verhältnifs der anzuwendenden Fluorverbindungen regelt man nach dem Kieselsäuregehalte des Silicates und verfährt so, dafs an Kieselsäure arme oder nahezu freie Producte entstehen. Dieselben enthalten dann vorwiegend Aluminate uud leisten als Sintermittel, zu den genannten Rohstoffen hinzugefügt, gute Dienste. Zur *Herstellung der Steine* wird das gepulverte Sintermittel in wechselnden Mengen, in der Regel nicht über 5 Proc., dem gebrannten und gepulverten Magnesit, Dolomit u. s. w. zugesetzt. Das Gemisch wird dann mit so viel Wasser versetzt, dafs eine knetbare Masse entsteht, welche geformt und gebrannt wird. Die so gewonnenen Steine sollen im frischen Zustande durch Wasser nicht angegriffen werden und eine ziemlich lange Dauer haben.

In *Stahl und Eisen*, 1885 S. 775 findet sich ein Bericht von *R. M. Daelen* über den Betrieb der *Gjers*'schen *Durchweichungsgruben* (vgl. 1886 260 * 272) in den *Darlington Steel Works* in Darlington.

Danach hat das Stahlwerk 2 Birnen mit einem Fassungsraume von je 6t (Hämatit-)Roheisen. Dasselbe wird in 2 Kupolöfen niedergeschmolzen. Die Birne wird in eine Pfanne entleert, welche an einem Drehkrahne in Ketten hängt und ihren Inhalt durch Umkippen an eine auf einem Giefskrahne stehende Pfanne abgibt. Aus dieser wird das Metall ohne Benutzung von Trichtern von oben in die Formen abgelassen; jede Post ergibt 8 bis 14 Blöcke von 280mm oder 320mm unterer Seitenlänge und 1220mm Höhe. Die Zahl der Posten beträgt 24 in 12 Stunden und wird zeitweise auf 28 bis 29 gesteigert, so dafs die Zahl der Blöcke 200 bis 400 beträgt bei einer Erzeugung von 150 bis 170t in der Schicht. Zwei kräftige Blockkrahne bestreichen die Giefsgrube und geben die heifsen Blöcke an zwei kleinere Krahne ab, durch welche dieselben einzeln auf Handwagen geladen werden. Jede Post wird halb unter

dem einen und halb unter dem anderen Blockkrahne vergossen, so dafs das Ausheben der ersten Hälfte der Blöcke etwa mit dem Giefsen der zweiten beginnt und in Folge der gemeinschaftlichen Thätigkeit der Krahne diese Arbeit in möglichst kurzer Zeit beendet ist. Dieses Verfahren bietet für die Ausgleichungsgruben den grofsen Vortheil, dafs alle Blöcke mit fast gleicher Temperatur an diese abgegeben werden. Man sieht dabei weder heifse Blöcke in der Nähe der Giefsgrube lagern, noch Formen, welche in Folge zu langer Dauer zwischen dem Giefsen und dem Abstreifen rothwarm geworden wären. Dieselben werden zu je zwei abgehoben, sobald die äufsere Erstarrung genügende Tiefe erreicht hat, worauf dann sofort das Aufladen der Blöcke erfolgt. Auf diese Weise wird nicht nur die Verwerthung eines möglichst grofsen Theiles der inneren Wärme zur Verarbeitung der Blöcke erzielt, sondern auch die Belästigung der Arbeiter durch die ausstrahlende Wärme möglichst vermindert.

Um das Abheben der Formen möglichst zu beschleunigen, wird besonders darauf geachtet, dafs nur Formen mit ganz ebenen Flächen in Verwendung sind. Die Abnahme der Stärke des Blockes beträgt 30mm auf 1m Länge. Bis zu 360mm Seitenlänge wird das Gewicht einer Form so bemessen, dafs dasjenige des Blockes nicht überschritten wird. Die Entfernung zwischen dem Giefsraume und den Ausgleichungsgruben beträgt etwa 50m. Bei diesen angelangt, bringt der Arbeiter den Block durch Aufrichten der Stange des Handwagens in eine geneigte Stellung, so dafs derselbe sofort nach dem Angreifen der am Krahne hängenden Zange in die senkrechte Stellung gelangt und nach erfolgter Schwenkung in die Grube gelassen werden kann. Der Deckel derselben war vorher mittels eines auf zwei Rädern ruhenden Hebels abgehoben worden; der Verschlufs wird in gleicher Weise bewirkt.

Die Erfahrung hat gelehrt, dafs weiches Material länger in den Formen verbleiben mufs als härteres, wogegen bei ersterem die Dauer des Ausgleichens in den Gruben möglichst beschränkt wird. Am meisten wird der Betrieb bei dem unmittelbaren Auswalzen von Blöcken von 320mm Seitenlänge zu Schienen beschleunigt, wobei gewöhnlich die erste Hälfte der Blöcke bereits an die Gruben abgeliefert ist, wenn der letzte Block gegossen wird, während bei der Erzeugung von Drahtknüppeln dann erst das Ausheben beginnt. Für letztere ergab eine Post von 0,12 Proc. Kohlenstoffgehalt nachstehende Zeiteintheilung:

Das Entleeren der Birne, Zusetzen von Ferromangan, Umkippen der ersten Pfanne dauerte zusammen . . .	4,5 Minuten.
Das Giefsen von 13 Blöcken von 280mm Seitenlänge dauerte	9,5 „
Jeder Block blieb in der Form etwa	8 „
in der Ausgleichungsgrube	8 bis 12 Min.

Die Zeit vom Beginne des Giefsens des ersten Blockes bis zur Entnahme desselben aus der Ausgleichungsgrube betrug 18,5 und dieselbe für den letzten Block 27 Minuten, so dafs nach 30 Minuten das Auswalzen der ganzen Post zu Knüppeln von 50mm Seitenlänge beendet war.

Es sind 22 Ausgleichungsgruben von 480mm Seitenlänge vorhanden, welche sich jedoch selten sämmtlich in Betrieb befinden, weil dieser auf eine möglichst geringe Zahl beschränkt wird. Meistens werden nur 16 benutzt; wenn indessen schwere Blöcke eines Materials von hohem Kohlenstoffgehalte verarbeitet werden, z. B. zur Herstellung von doppelköpfigen Schienen doppelter Länge, so sind alle Gruben in Thätigkeit. Eisen mit 0,5 Proc. Kohlenstoff erhärtet aufsen schnell, bleibt aber innen lange flüssig, so dafs ein längeres Verweilen der Blöcke in den Gruben erforderlich ist, um eine gleichmäfsige Erstarrung zu erzielen. Bei sehr angestrengtem Betriebe wird hierdurch eine so grofse Wärmemenge an die Wandungen der Gruben abgeliefert, dafs der Aufenthalt in letzterer verlängert werden mufs. In solchen Fällen hat man, um sich zu helfen, bereits mit offenen Gruben arbeiten müssen; dies ist indessen ebenso wenig zu empfehlen, als das Einsetzen der Blöcke zu verzögern; es ist vielmehr dann eine Vermehrung der Zahl der Gruben geboten, denn es soll die Ausgleichung vollkommener stattfinden und, je heifser die Blöcke an die Gruben abgeliefert werden, desto sicherer wird dies erzielt.

Die Zahl der Arbeiter zur Bedienung dieser Gruben beträgt 4, wovon der erste den Block mittels Karren aufkippt, der zweite die Zange anlegt und den

Krahn schwingt, der dritte den Deckel mittels eines auf 2 Rädern ruhenden Hebels hebt und der vierte, ein Junge, den hydraulischen Krahn steuert. Durch mechanische Vorrichtungen zum Schwingen des Krahnes und zum Abheben der Deckel, wie solche in England bereits mehrfach in Betrieb sind, kann diese Zahl auf 2 bis höchstens 3 Arbeiter vermindert werden.

In Darlington läfst man den Block beim Einsetzen etwa 450mm hoch frei herunterfallen, indem sich die Hebel der Zange auf den Rand der Grube aufsetzen. Dies ist bei Blöcken bis zu 800k zulässig; bei gröfserem Gewichte sollten indefs Zangen verwendet werden, welche sich erst beim Aufsetzen des Blockes auf den Boden lösen, denn sonst wird dieser zu stark beschädigt. Die in den Gruben sich bildende Schlacke wird mittels eines eisernen Löffels herausgehoben und der Boden bleibt durch den Zusatz von Koke oder Kohle auf der richtigen Höhe erhalten. Niemals darf ein Block in einer Grube, welche Schlacke enthält, erkalten, da diese nach dem Erstarren an demselben haften und beim Herausziehen die Wandungen beschädigen würde.

Das Verschliefsen der Formen nach dem Giefsen mufs bei den für die Gruben bestimmten Blöcken stets mittels Sand geschehen, welcher vor dem Einsetzen sorgfältig abgefegt wird. Die in den Wandungen der Gruben sich bildenden Aushöhlungen werden sobald als möglich mit feuerfestem Thon ausgefüllt und zwar geschieht dies in heifsem Zustande der Gruben.

Die Inbetriebsetzung geschieht in der Weise, dafs zunächst durch Einsetzen von dunkelroth warmen Blöcken in die offen bleibenden Gruben das Mauerwerk ausgetrocknet wird. Hierauf werden heifsere Blöcke eingesetzt, die Deckel aufgelegt und es wird dieses Verfahren durch Auswechseln der bis zur Rothglut erkalteten Blöcke fortgesetzt, bis die Wandungen die Temperatur der hellen Rothglut angenommen haben, worauf der Betrieb beginnt. Das Austrocknen nimmt mehrere Tage in Anspruch und das Anheizen ist erst dann als beendet zu betrachten, wenn das ganze Mauerwerk eine hohe Temperatur angenommen hat; ein gleichförmiges Ausgleichen ohne Entziehung zu vieler Wärme ist vorher nicht möglich.

Vor einer Betriebsunterbrechung von 1 bis 2 Tagen werden die leeren Gruben verschlossen und mit einer Schicht Asche bedeckt, welche 120 bis 150mm stark die Ränder der Gruben um etwa 500mm überragt und vor dem Wiederbeginne der Arbeit entfernt wird. Die Platten und Deckel sind dann ebenso wie das Innere der Gruben rothglühend und es können bereits die ersten Blöcke unmittelbar verwalzt werden, wenn sie möglichst warm eingesetzt und rechtzeitig herausgezogen werden. In Darlington wird in dieser Weise am Ende der Woche nach 30stündiger Pause verfahren und in einigen Fällen hat dieselbe sogar 3 Tage gedauert, ohne dafs eine Aenderung des Verfahrens erforderlich war.

Zum Auswalzen der Blöcke sind 2 Walzenstrafsen vorhanden; die Blockwalze besteht aus einem Dreiwalzengerüste, der Ballendurchmesser beträgt 700mm, die Umdrehungszahl 80 in der Minute und die Kaliberzahl 8. Durch einen hinter den Walzen angebrachten Hebetisch wird die Behandlung des Blockes so erleichtert, dafs für dieselbe 2 Walzen genügen. Beim Verlassen dieser Walze wird der Block mittels eines hydraulischen Krahnes auf die zur Vorwalze führenden Leitrollen befördert, welche, mit der Fertigwalze in einer Strafse liegend, durch eine Umkehr-Zwillingsmaschine mit unmittelbarem Angriffe betrieben wird. Der Ballen hat 650mm Durchmesser, die Umdrehungszahl beträgt bis zu 140 in der Minute. Für Knüppel von 50mm Seitenlänge beträgt die Zahl der Kaliber auf der Vorwalze 7, auf der Fertigwalze 8. An der Vorwalze sind 2, an der Fertigwalze 4 bis 6 Arbeiter beschäftigt, deren Antrengung nicht sehr erheblich ist, weil die Zuführung mechanisch geschieht. In der Regel wird auf der Vor- und der Fertigwalze gleichzeitig gewalzt, indem der kürzere Stab auf ersterer nach jedem Durchgange zurückgehalten wird, bis der längere auf letzterer durchgewalzt ist; in Folge der grofsen Geschwindigkeit ist die Verzögerung nicht erheblich. Der Durchmesser der Dampfcylinder ist 1m,270, der Kolbenhub 1m,370; die Maschine ist von *Davy Brothers* in London geliefert und soll bis zu 200 Umdrehungen minutlich machen können.

Zum Nachwärmen derjenigen Blöcke, welche sich nach dem Vorwalzen

etwa zu kalt erweisen sollten, sowie für vorgewalzte Blöcke, welche dem Lager entnommen werden, sind zwei Wärmöfen in Betrieb, in welche jedoch niemals ein roher Block eingesetzt wird. Das Tagesausbringen an Schienen und Knüppeln beträgt 250t, wovon etwa 20 Proc. durch Nachwärmen erzielt werden.

Der durch Abbrand herbeigeführte Verlust der Gesammterzeugung von 3 Monaten, während welcher etwa 70 Proc. Schienen, 20 Proc. Knüppel und 10 Proc. verschiedene Profile gewalzt wurden, betrug 1,2 Proc. Unter Berücksichtigung des gröfseren Antheiles der nachgewärmten Blöcke bleibt hiervon für die unmittelbar ausgewalzten Eisensorten ein Verlust von 1 Proc. Weitere Ermittelungen haben ergeben, dafs derselbe für die durch Ausgleichen und Vorwalzen in der Blockwalze erzielten Halbfabrikate nur 0,5 Proc. beträgt.

Bei der Vorarbeitung schwerer Blöcke durch Wärmeausgleichung ist der Verlust durch Abbrand noch wesentlich geringer, wie aus Angaben über den Betrieb der Stahl-Werke in Blochairn hervorgeht, welche früher bei der Herstellung von Brammen zu Blechen aus Blöcken von 1,5 bis 3t Gewicht 2,5 bis 2,75 Proc. Verlust hatten und diesen durch Ausgleichen der Wärme anstatt Wärmen in Oefen auf 0,02 Proc. vermindert haben. Es ist indessen unzweifelhaft, dafs die Ausgleichung auch mit Blöcken mittlerer Gröfse von 280 bis 300mm Seitenlänge, welche auf den kleinen Querschnitt von 50mm Seitenlänge heruntergewalzt werden, erfolgreich betrieben werden kann. Die hierbei erzielten Stangen haben eine Länge von etwa 40m und werden warm in Stücke von 1,5 bis 2m zerschnitten, was wegen der hoch bleibenden Temperatur ohne Schwierigkeit ausgeführt wird.

Die Vortheile des Wärmeausgleichungsbetriebes bestehen in der Verminderung des Verlustes an Abbrand, des Kohlenverbrauches, der Löhne und des Materialverbrauches gegenüber dem Ofenbetriebe, sowie des Verschleifses an Formen und sind namentlich mit Rücksicht auf den heutigen geringen Verkaufspreis so bedeutend, dafs die Einführung derselben dadurch wohl begründet ist.

Ueber die Prüfung von Oelen.[1]

L. Archbutt (*Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 303) findet, dafs *Maumené*'s Oelprobe unzuverlässig ist, wenn nicht immer in derselben Weise verfahren wird (vgl. 1886 **260** 281). Er führt daher die Prüfung immer nach folgender Vorschrift aus: 50g Oel werden in einem Becherglase von 200cc Inhalt genau gewogen; dann bringt man das Oel wie auch die Schwefelsäure durch Eintauchen der Gefäfse in Wasser auf gleichmäfsige Temperatur, setzt hierauf das Becherglas mit dem Oele in ein passendes, mit Baumwolle ausgestopftes Kästchen, läfst 10cc Schwefelsäure aus einer Pipette unter Umrühren mit dem Thermometer in das Oel einfliefsen und beobachtet die höchste Temperatur. *Archbutt* findet es nicht nothwendig, dafs man immer von der gleichen Temperatur ausgeht; dagegen ist es von Wichtigkeit, immer Schwefelsäure von gleicher Stärke, am besten von 97 Proc., zu benutzen.

Die sogen. *Elaïdinprobe* beruht bekanntlich auf Umwandlung nicht trocknender Oele in feste isomere Abarten unter dem Einflusse von Salpetrigsäure.

Zur Herstellung des bei der Probe benutzten Reagens bringt *Archbutt* 18g Quecksilber in einen trockenen 50cc-Kolben und läfst 15cc,6 Sal-

[1] Vgl. *Ellis*, *E. Mills*, *Redwood* u. A. 1886 **260** 282.

petersäure von 1,42 sp. G. zufliefsen. Nach 10 Minuten ist die Reaction vollendet. Der weifse Niederschlag, welcher sich gebildet hat, wird durch vorsichtiges Wärmen in der dunkelgrünen Flüssigkeit gelöst. Das so hergestellte Reagens hält sich längere Zeit und kann, so lange es eine grüne Farbe zeigt, benutzt werden. Zur Prüfung von Oelen benutzt *Archbutt* 96^g Oel und $3^{cc},25$ Reagens, welche alle 10 Minuten bis zum Erstarren geschüttelt werden. In der Zwischenzeit stellt man das die Mischung enthaltende Gefäfs in Wasser. Aus den mitgetheilten Versuchen geht hervor, dafs immer bei gleicher Temperatur gearbeitet werden mufs. Die Zeitdauer, welche zum Erstarren nöthig, ist zur Beurtheilung eines Oeles viel wichtiger als der Grad der Festigkeit des Elaïdins.

Um zu untersuchen, ob die Elaïdinprobe auch Fingerzeige zur Entdeckung von *Beimischungen* in Oelen geben kann, wurden Versuche mit Mischungen von Olivenöl und anderen Oelen angestellt. Rüböl hat entschieden einen verlängernden Einfluſs auf die zum Erstarren nöthige Zeit und ebenso auch Baumwollöl.

Archbutt theilt auch Versuche über die *Jod-Absorption* von Oelen mit und seine Beobachtungen stimmen im Allgemeinen mit denen von *Hübl* (1884 **253** 281) überein.

Bei Untersuchung von *Rüböl* bestimmt *Archbutt* gewöhnlich das specifische Gewicht, die Temperaturerhöhung beim Behandeln mit Schwefelsäure, die zum Verseifen erforderliche Menge Kali, die Viscosität und den Schmelzpunkt der Fettsäuren. Wie *Coleman* findet er das specifische Gewicht im Durchschnitte als 0,916. Er gibt ferner die Analysen von 52 Rüböl-mustern. Die Temperaturerhöhung mit Schwefelsäure betrug durchschnittlich 59^0. Zum Verseifen waren 17,3 Proc. Kali nothwendig.

Zur Prüfung von *Olivenöl* bestimmt *Archbutt* das specifische Gewicht, den Gehalt an freier Oelsäure, die Temperaturerhöhung mit Schwefelsäure, das zum Verseifen nöthige Kali, die Jodabsorption und die Zeit, welche zum Erstarren des Elaïdins nöthig ist. Bei Untersuchung von 200 Proben fand er nur zwei mit mehr als 24 Proc. freier Fettsäure. Olivenöl mit 5 Proc. Fettsäure soll nicht mehr als 0,917 sp. G. bei 16^0 haben. Ein hoher Gehalt an Fettsäure verursacht schlechtes Brennen in Lampen. Die Temperaturerhöhung beim Behandeln mit Schwefelsäure beträgt 41,5 bis $45,5^0$. Die Verseifung läfst besonders auch Beimischung von mineralischen Oelen erkennen.

Wenn dem Olivenöle Erdnufsöl beigemischt ist, so wird die Leuchtkraft nicht stark beeinträchtigt, bei der Elaïdinprobe ist aber längere Zeit zum Erstarren nothwendig. Dem Olivenöle beigemischtes Rüböl verursacht eine dunkle Farbe des Elaïdins. Rüböl bewirkt auch, dafs eine geringere Menge Kali zum Verseifen nothwendig ist; es läfst sich auch durch seinen Schwefelgehalt erkennen. Beimischung von Baumwollöl verzögert das Erstarren des Elaïdins bei 25^0 und erhöht das specifische Gewicht wie auch die Temperatur bei *Maumené*'s Probe.

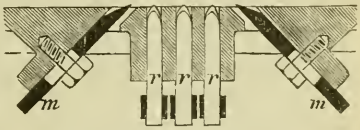
Sesamöl läfst sich durch Rothfärbung mit Salzsäure und Zucker nachweisen.

J. J. Coleman (daselbst*S. 359) schlägt vor, die Oele zur Bestimmung der Zähflüssigkeit (Viscosität) in eine Pipette einfliefsen zu lassen. Das Oel wird in einem cylindrischen Glasgefäfse auf die gewünschte Temperatur erwärmt. Dann bringt man eine oben durch den Finger verschlossene Pipette bis zu bestimmter Tiefe in das Oel und beobachtet die Zeit, welche zur Füllung der Pipette nothwendig ist. Auf diese Weise wird die Einhaltung einer bestimmten Temperatur, welche bei der Viscositätsbestimmung nach dem gewöhnlichen Verfahren ziemlich schwierig ist, bedeutend erleichtert.

Ch. J. Ellis berichtigt daselbst S. 361, dafs vor ihm auch schon *Maumené* die Temperaturerhöhung beim Behandeln von Oelen mit Schwefelsäure zur Bestimmung der Zusammensetzung von Oelgemischen benutzt hat. *Maumené* hat jedoch nur sehr wenige Versuche in dieser Richtung angestellt. Zur Verlangsamung der Reaction mit Schwefelsäure setzt *Maumené* Olivenöl zu. *Ellis* hat einen Zusatz von Mineralöl als noch viel vortheilhafter gefunden. Auch auf die Wichtigkeit der Einhaltung bestimmter Temperaturgrenzen hat erst *Ellis* hingewiesen.

Anthon's Maschine zur Herstellung sogen. Holzwolle.

Die von *Anthon und Söhne* in Flensburg (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 35166 vom 1. September 1885) angegebene Maschine zur Erzeugung von Holzwolle (vgl. *Baumann* 1885 **257** *177) arbeitet beim Vorwärts- und Rückwärtsgange. Hierbei können verschieden breite Holzfasern erzeugt werden, ohne dafs es nöthig ist, die zur Verwendung kommenden Ritzmesser für jeden einzelnen Grad von Feinheit auswechseln und durch dickere oder dünnere ersetzen zu müssen. Um dies zu erreichen,



sind zwei oder mehrere Reihen Ritzmesser *r* hinter einander, aber seitlich etwas versetzt angeordnet. Demgemäfs werden diese Messer je nach ihrem parallelen Abstande von einander mehr oder weniger feine Fasern abtheilen. Die Stellung der Messer und damit die Faserbreite ist durch Schrauben zu regeln. Die Hobelmesser *m* bewirken das Abschneiden der getheilten Fasern und zwar arbeitet das eine dieser Messer beim Vorgange, das andere beim Rückgange des Messerschlittens. Das Holz liegt auf dem Arbeitstische fest.

Schutz von Holz gegen Feuchtigkeit.

Um Holz, z. B. Messergriffe, Stöcke u. dgl., gegen Feuchtigkeit zu schützen, werden nach *J. Leiter* in Wien (D. R. P. Kl. 38 Nr. 35832 vom 28. November 1885) die fertig gestellten, gut getrockneten Holzgegenstände mit dem zur Herstellung von *Hartgummi* dienenden Gemenge überzogen und dieses dann hornisirt.

Herstellung gelochter Glasscheiben und deren Verwendung zu Lüftungszwecken u. dgl.

Die Glashütte der *Gebrüder Appert* liefert nach den *Annales industrielles*. 1886 Bd. 2 S. 27 gelochte Glasscheiben in zwei Mustern, von denen das eine 3.2 bis 3mm,5 dick und mit 5000 Löchern auf 1qm versehen ist, während das zweite 5mm Dicke hat und auf 1qm 2900 Löcher enthält; letztere sind kegelförmig

von 3mm und 6mm bezieh. von 4mm und 7mm.5 Durchmesser. Diese Scheiben werden zum Zwecke stetiger Lüftung als Einsätze in Fenster empfohlen (vgl. *A. Müller* 1883 **250** 352. *Wintour* 1885 **257** 488); es sollen dabei die gröfseren Oeffnungen der Löcher nach innen kommen, damit die einziehende Luft sich in feinen Strahlen auflöst und Zugbelästigungen vermieden werden. Für Räume, welche nicht stetige Lüftung erhalten sollen, wird empfohlen, entweder hinter der gelochten Scheibe eine Glasklappscheibe oder eine zweite gelochte Scheibe anzubringen, welche gegen die erste feststehende etwas verstellt werden kann, so dafs die Löcher sich mehr oder weniger decken.

Die Herstellung erfolgt nach einem von der *Société Appert Frères* in Clichy-la-Garenne und der *Société Geneste Herscher et Co.* in Paris (*D. R. P. Kl. 32 Nr. 35848 vom 23. April 1885) angegebenen Verfahren derart, dafs man die flüssige Glasmasse oder eine noch warme teigige Glasscheibe auf einer Platte ausbreitet, welche mit der beabsichtigten Lochform entsprechenden Stiften versehen ist. Wird dann über die Platte eine glatte Walze gerollt, so pressen sich diese Stifte in die Glasschicht ein. Umgekehrt kann auch die Platte glatt sein und die Walze die Stifte erhalten.

Solche gelochte Glasscheiben dürften auch Anwendung als *Siebplatten bei chemischen Apparaten* u. dgl. finden.

Kohlenhalterspitze für elektrische Bogenlampen.

L. Scharnweber in Kiel (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 35395 vom 12. Juli 1885) will gefunden haben, dafs *Osmiumiridium* das einzige Metall sei, welches der Hitze des elektrischen Lichtbogens einigermafsen zu widerstehen vermag. Da dieses Metall nur in kleinen Körnern erhältlich ist, so wird ein solches Körnchen in Platin oder Platiniridium gefafst und durch dieses an einem Kupferstücke befestigt, um einen sehr widerstandsfähigen Aufhalter für die Verschiebung der Kohlenspitzen bei seinen elektrischen Bogenlampen (vgl. 1886 **259** *168. *268) herzustellen.

Pollak und v. Nawrocki's galvanische Batterie.

Behufs Raumersparnifs und zu gröfserer Bequemlichkeit beim Füllen und Entleeren ordnen *K. Pollak* in Sanok, Galizien, und *G. W. v. Nawrocki* in Berlin (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 36003 vom 6. Mai 1885) in ihrer Tauchbatterie eine entsprechende Anzahl von Elementen *radial* um einen runden oder vielkantigen, unten durch einen Stöpsel verschlossenen Schacht an. Aus jeder der durch radiale Scheidewände zwischen dem Schachte und dem äufseren Mantel des Gefäfses gebildeten Zellen führt nahe am Boden ein kleiner Kanal nach dem Schachte; die Kanäle sind durch den Stöpsel verschlossen. In jeder Zelle befinden sich parallel zu den beiden Scheidewänden zwei Zinkplatten und jede derselben hat zu ihren beiden Seiten zwei Kupferplatten. Die Elektrodenplatten werden von einem auf dem oberen Ende des Gefäfses aufliegenden Roste getragen, welcher an der das Gefäfs umgebenden metallischen Hülle befestigt ist. Die Zinkplatten sind mit der früher geschützten Umhüllung (vgl. 1886 **260** 143) versehen. Das Füllen und Nachfüllen der Elemente geschieht dadurch, dafs Kupfervitriol mit etwa 5 Proc. Weinsteinsäure in Form von prismatischen Stäben geprefst und in die Prismen eingestellt werden, welche die nach dem Inneren der Zellen hin liegenden Kupferplatten bilden.

Edson's Verfahren zur Herstellung künstlichen Elfenbeines.

Eine Nachahmung geäderten Elfenbeines will *J. B. Edson* in Brooklyn (Oesterreichisch-Ungarisches Patent Kl. 39 vom 13. Mai 1886) durch Aufeinanderlegen zweier oder mehrerer dünner Lagen verschieden gefärbter Xylonite oder anderen aus Schiefswolle bereiteten Stoffen herstellen.

Vor Allem mufs das hornartig durchscheinende Xylonit undurchsichtig gemacht werden, wozu man vor oder nach dem Walzen der Masse (vgl. 1884 **254** 231) dem heller zu haltenden Theile 2 bis 55 Gew.-Proc. und dem dunkler zu haltenden Theile 2,5 bis 60 Proc. Zinkweifs beigefügt. Aufserdem setzt man jedem Theile 0,02 bis 0,005 Proc. gelben Farbstoff zu, welcher aus sog. Mediumchrom, Chromorange, hellem Zinnober oder Mackinaw-Zinnober bestehen kann, wobei man durch Beimengung ganz kleiner Dosen von Kobaltblau einen grün-

lichen Stich erzielen kann. Die Menge des Zinkweifszusatzes, sowie die Wahl des Farbstoffes richtet sich nach der Sorte Elfenbein, welche man nachmachen will. Nachdem jede Masse für sich zwischen Walzen so lange verarbeitet worden, bis sie die geeignete Zähigkeit angenommen hat, was etwa 30 Minuten erfordert, werden die Walzen auf eine Entfernung von etwa 1mm,5 eingestellt und die noch warme Xylonitmasse auf dünne Platten ausgewalzt. Eine gröfsere Anzahl solcher Platten aus beiden Massen wird abwechselnd über einander gelegt und durch Pressen oder Walzen unter Beihilfe von Wärme zu einem Blocke vereinigt, aus welchem man dann, wie aus Elfenbein, die verschiedenartigsten Gegenstände erzeugen kann.

Herstellung von Asphaltmastix.

Zur Herstellung von Asphaltmastix werden nach *A. L. Barber* in Washington (Oesterreichisch-Ungarisches Patent Kl. 80 vom 7. März 1886) 70 bis 80 Th. fein gemahlener trockener Kalkstein mit 30 bis 20 Th. eines Gemisches von 80 Th. gereinigtem Trinidad-Asphalt und 20 Th. Erdölrückständen gemengt. (Vgl. *Lortzing* 1884 **251** 231. 1885 **256** 95.)

Verfahren zum Entzinnen von Weifsblechabfällen.

Nach Angabe des *Vereins chemischer Fabriken* in Mannheim (D. R. P. Kl. 40 Nr. 36205 vom 25. August 1885) werden die Weifsblechabfälle bei etwa 400° mit wasserfreier gasförmiger Salzsäure behandelt. Es entsteht hierbei Zinnchlorür und Wasserstoff nach der Gleichung: $Sn + 2HCl = SnCl_2 + 2H$. Das gebildete Zinnchlorür destillirt bei dieser Temperatur ab und wird weiter verarbeitet.

Verfahren zur Darstellung von Blutdünger.

Nach *v. Stein* in Gr.-Kochberg bei Rudolstadt (D. R. P. Kl. 16 Nr. 36094 vom 11. Juli 1885) wird eine durch Mischen von frischem Schlachtblut, saurem Kaliumphosphat, Kaliumcarbonat, Chilisalpeter und Blutmehl erhaltene Masse mit Mischungen, bestehend aus Dextrin und Kaliummagnesiumsulfat einerseits und wasserlöslichem Natriumsilicat andererseits innig vermengt, getrocknet und vermahlen. (Vgl. *A. Müller* 1886 **259** 55.)

Ueber die Gährung des Zellstoffes.

F. Hoppe-Seyler (*Zeitschrift für physiologische Chemie*, 1886 S. 201) findet, dafs die Entwickelung von Methan und Kohlensäure in feuchtem Erdboden, welcher Pflanzenreste enthält, namentlich bei Temperaturen über 18° lebhaft ist, während unter 8° keine Gasentwickelung mehr beobachtet wurde. Da die Gasentwickelung durch Erhitzen über 60° und durch Zusatz gährungsfähiger Stoffe dauernd verhütet wird, so liegen hier Gährungserscheinungen vor.

Hoppe-Seyler erwähnt, dafs das Vorhandensein entzündbarer Luft in *Steinkohlenflötzen* und ihr Ausströmen bei der Gewinnung der Steinkohle, sowie das Ausströmen entzündlicher Gase aus Sümpfen, Seen u. dgl. bereits im vorigen Jahrhunderte in weiteren Kreisen bekannt war, schon vor dem Briefe von *Alexander Volta* an seinen Freund, den Pater *Campi*, vom 14. November 1776, welcher diesen Gegenstand behandelt; doch ist *Volta* als der eigentliche Entdecker dieser Naturerscheinung anzusehen, um so mehr, als er zum ersten Male die chemischen Eigenschaften des entwickelten Gases untersucht und dabei gefunden hat, dafs dasselbe in bestimmten Volumenverhältnissen mit atmosphärischer Luft gemischt werden mufs, um eine möglichst starke Explosion bei der Entzündung der Mischung zu bewirken. Auch hat *Volta* festgestellt, dafs diese entzündbare Luft nicht blofs in unter Wasser stehendem Lande, sondern auch in solchem Boden sich entwickelt, welcher nur sehr wenig vermodernde Pflanzenstoffe enthält; er erkannte ihr Fehlen in solchem Boden, der keine organischen Stoffe einschliefst, und ihr reichliches Vorkommen in jeder Erde, welche an pflanzlichen und thierischen Resten reich ist.

Ueber die Herstellung von fester kaustischer Soda.

Nach Mittheilungen von *G. E. Davis* im *Journal of the Society of Chemical Industry*. 1886 S. 351 wurden gleichzeitig mit den von *P. Hart* erwähnten Versuchen

in Ardwick Bridge (vgl. S. 183 d. Bd.) auch kleinere Mengen fester kaustischer Soda in den St. Rollox-Werken bei Glasgow hergestellt. Das Verdienst, kaustische Soda zuerst im grofsen Mafsstabe hergestellt zu haben, gebührt *Gamble* in St. Helens, welcher das von *Gossage* patentirte Verfahren in seiner Fabrik ausarbeitete. Weifse kaustische Soda wurde jedenfalls zuerst von *Pauli* und *Evans* und *M'Bryde* in St. Helens ums J. 1862 im grofsen Mafsstabe hergestellt. Auch *Roberts, Dale und Comp.* in Manchester gehören zu den ersten Fabrikanten von weifsem Aetznatron.

Verfahren zur Darstellung von Pepton.

Als Nucleoproteïne bezeichnet *E. Merck* in Darmstadt (D. R. P. Kl. 53 Nr. 35724 vom 6. Oktober 1885) solche Stoffe, welche beim Kochen mit Wasser unter Druck, sowie durch Säuren, Alkalien oder Fermente in Nucleïn und in Eiweifs bezieh. Pepton zerfallen, z. B. das Vitellin des Eigelb oder das Caseïn der Milch.

Zur Herstellung von Pepton werden diese Stoffe mit Wasser unter Druck bei 150 bis 170° so lange behandelt, bis die Menge des abgespaltenen Nucleïns sich nicht mehr vermehrt. Hierfür sind z. B. bei Anwendung von 100g Caseïn und 1l destillirten Wassers etwa 10 Stunden nöthig. Das ausgeschiedene Nucleïn wird durch Filtration entfernt, die Peptonlösung noch weiter mit Wasser unter Druck bei 150 bis 170° digerirt, falls noch gröfsere Mengen unverändertes Eiweifs in der Lösung enthalten sein sollten. Die zuletzt erhaltene Lösung enthält Caseïnpepton, welches in bekannter Weise abgeschieden wird.

Nach einem anderen Verfahren wird das Nucleoproteïn mit 0,1 procentiger Natronlauge so lange bei 80 bis 90° behandelt, bis der nach Neutralisation mit Säure auftretende Nucleïnniederschlag sich nicht weiter vermehrt. Hierzu sind bei Anwendung von 100g Caseïn und 1l der verdünnten Natronlauge etwa 8 Stunden nöthig. Die alkalische Lösung wird neutralisirt, filtrirt und das Pepton ausgeschieden. Oder das Nucleoproteïn wird in destillirtem Wasser mit oder ohne Zusatz von etwa 1 Proc. Aetzkali vertheilt, einige Zeit bei 40° behandelt, dann mit einem Fermente, welches in alkalischer Lösung peptonisirend wirkt, z. B. mit Trypsin (Pankreas-Ferment), versetzt und so lange bei 40° gehalten, bis sich der bei der Neutralisation auftretende Nucleïnniederschlag nicht mehr vermehrt.

Verfahren zur Herstellung von trockenem Alizarin.

Nach *L. Heffter* in Moskau (D. R. P. Kl. 22 Nr. 36289 vom 2. December 1885) erhält man ein Präparat, welches nach dem Trocknen bei der Zertheilung in Wasser die Färbekraft und die sonstigen Eigenschaften des „*Alizarin en pâte*“ hat, wenn man das 20 bis 30procentige Alizarin so, wie es aus der Filterpresse kommt, zur Neutralisation der vorhandenen Säure mit Natronlauge versetzt, bis der gelbe Stich ins Bräunliche übergeht. Alsdann fügt man Essigsäure bis zum Wiedererscheinen der gelben Farbe des Alizarins hinzu und noch 2 bis 8 Procent (auf das Gewicht des trockenen 100procentigen Alizarins berechnet) eines in Wasser löslichen Salzes, z. B. Chlorkalium, Chlornatrium, Chlorammonium, schwefelsaures Kali u. dgl. Die Wirkung beginnt schon, wenn 2 Procent dieser fremden Bestandtheile im trockenen Alizarin enthalten sind; sie ist vollendet und am schnellsten bei 8 Procent. Sobald nämlich Essigsäure und diese Salze dem Alizarin zugefügt worden sind, wird letzteres eine viel dickere Paste, als es war. In diesem Zustande wird es am besten bei nicht über 70° getrocknet.

Das so getrocknete Alizarin, eine sehr leichte, poröse, stückige Masse bildend, hat die Eigenschaft, von selbst, ohne gepulvert zu sein, mit Wasser benetzt zu Brei zu zerfallen, und ist, nachdem man es mit einem weichen Pinsel durch ein geeignetes Sieb gebracht hat, unmittelbar zum Färben und Drucken zu gebrauchen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Neuerungen an Pumpen.

(Patentklasse 59. Fortsetzung des Berichtes Bd. 259 S. 477.)

Mit Abbildungen auf Tafel 21 und 24.

Eine fast beständige Förderung bei einer *einfach wirkenden Pumpe* mit nur einem Kolben erzielt *J. Losenhausen* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 34874 vom 20. September 1885) durch eine *Bewegung des Kolbens mittels absetzender Daumenscheibe*. Wie aus Fig. 1 Taf. 21 zu entnehmen ist, findet zwischen Kolben und dem Bewegungsmittel für denselben keine zwangläufige Verbindung statt, sondern der Kolben *a* wird gegen die Daumenscheibe *d* durch eine unter einen vorspringenden Bund gelegte Feder *b* gedrückt. Der durch die ansteigende Form der Daumenscheibe langsam ausgeschobene Kolben drückt dabei die vorher angesaugte Flüssigkeit fort und es findet, während der Kolben über den Ansatz der Daumenscheibe abschnappt, in sehr kurzer Zeit das Ansaugen statt.

Die Pumpe ist namentlich zur langsamen und beständigen Einführung einer Flüssigkeit in unter Druck stehende Gefäfse, wie z. B. der Lösungen von Gegenmitteln gegen *Kesselstein* u. dgl., bestimmt. *Losenhausen* benutzt die Pumpe besonders in seinem ununterbrochen wirkenden sogen. *Victoria-Schmierapparate für Dampfmaschinen*. Die Daumenscheibe erhält dann eine von einem bewegten Theile der Dampfmaschine abgeleitete Schaltbewegung und der Kolben drückt das Oel tropfenweise in die Dampfzuleitung (vgl. *Mollerup* 1883 250*100).

Bei *Prefspumpen* wird vielfach die *Ausrückung bei einem bestimmten erreichten Drucke* durch Anheben des Saugventiles bewerkstelligt. Hierbei treten, da diese Ausrückung im Augenblicke der Kolbenumkehr plötzlich stattfindet, heftige Stöfse auf und bringt deshalb *A. L. G. Dehne* in Halle a. S. (*D. R. P. Nr. 34750 vom 3. September 1885) das *Zuhalten des Saugventiles* in Vorschlag.

An einer beliebigen Stelle des Druckrohres oder am Windkessel einer Pumpe wird, wie in Fig. 2 Taf. 21 veranschaulicht ist, eine durch einen Kolben *b* oder eine Membran verschlossene Oeffnung *a* angebracht. Der Kolben *b* ist durch den Hebel *d* und das Gewicht *e* aus auswechselbaren Scheiben belastet. Bei einer bestimmten, von dieser Belastung abhängigen Pressung im Druckrohre bezieh. Windkessel tritt eine Bewegung des Kolbens nach aufsen hin ein, welche durch den Hebelarm *f* in der Weise auf das Saugventil *g* übertragen wird, dafs letzteres auf seinem Sitze festgehalten wird. So lange also der Druck im Windkessel nicht unter die durch das Gewicht *e* bestimmte Grenze fällt, bleibt das Saugventil *g* geschlossen und die Pumpe geht leer, indem sich beim Saugen im Cylinder eine Luftverdünnung bildet.

Bei doppelt wirkenden Pumpen wird diese Einrichtung an beiden Saugventilen angebracht oder auf ein gemeinsames Saugventil übertragen.

H. A. Hülsenberg in Freiberg, Sachsen (*D. R. P. Nr. 35108 vom

24. Juli 1885) *entlastet die Saug- und Druckventile von Pumpen* unter einander zum Zwecke der raschesten Umsteuerung genau am Ende des Kolbenhubes und vor Beginn eines neuen Hubes. Da hierbei die Ventile beim Hubwechsel nicht zum Schlusse kommen würden, so werden dieselben mit einander *zwangläufig verbunden und von einer äufseren Kraftquelle gesteuert.* (Vgl. *Riedler* 1884 254*49.)

Fig. 4 Taf. 21 zeigt einen Schnitt durch den Ventilkasten einer *doppelt wirkenden* Pumpe. Die Saugventile *a* und *b* und die Druckventile *c* und *d* sind auf den Stangen *g* und *h* befestigt, welche durch Stopfbüchsen nach aufsen treten und durch den Hebel *i* verbunden sind. *e* ist das Saugrohr, *f* das Druckrohr; die Kammern *A* und *B* stehen mit den beiden Enden des Pumpencylinders in Verbindung. Die Anordnung Fig. 4 stellt das untere linke Saugventil *a* und das rechte obere Druckventil *d* geöffnet dar; der Kolben der Pumpe bewegt sich also von links nach rechts. Die Ventile sind so eingerichtet, dafs bei den Saugventilen die äufseren Deckplatten stets etwas gröfser sind als die inneren Platten für die zwischengelegten Gummischeiben der Druckventile, und die Folge hiervon ist, dafs der Bewegung der vier Ventile je nach der Gröfse der letztgenannten Platten und ohne Berücksichtigung der geringen Reibung in Stopfbüchsen und Gelenken gar kein oder ein beliebig zu gestaltender Widerstand entgegengebracht werden kann.

Um nun zu verhindern, dafs bei der Bewegung der Ventile und während des Hubes derselben alle vier gleichzeitig geöffnet sind, macht man die inneren Platten der Saugventile sowie die der Druckventile so grofs wie die Sitzöffnung und von einer Höhe, welche um ein Geringes den halben Hub der Ventile überschreitet und, wie hierdurch in der Mittellage alle Ventile als geschlossen zu betrachten sind, so bleiben stets, wenn *a* und *d* sich öffnen, *b* und *c* geschlossen und umgekehrt. Damit der gesteuerte Hebel *i* einen gleichmäfsigen Druck auf den Schlufs der Ventile ausübt, sind Gummiplatten oder Federn angebracht. Durch den mit dem Gewichte *m* belasteten Hebel *k i* wird der Schlufs der Ventile beschleunigt.

Fig. 6 Taf. 21 zeigt eine andere Anordnung solcher gesteuerter Ventile. Der Ventilkasten ähnelt im Aeufseren der bekannten Form liegender doppelt wirkender Pumpen. Hier sind jedoch, abweichend von der in Fig. 4 dargestellten Form, je ein Saug- und ein Druckventil durch eine Stange *g* oder *h* verbunden. Die linke Ventilkammer mündet in das linke Pumpenende, die rechte in das rechte Ende der Pumpe; *e* ist das Saug- und *f* das Druckrohr. Die eigentlichen Ventile sind hier durch Gummischeiben mit dazwischen gelegter Metallplatte gebildet. Das rechte Saug- und das linke Druckventil sind geöffnet; der Pumpenkolben soll sich also von rechts nach links bewegen. Das rechte Druckventil wird durch die Steuerung und den auf *a* lastenden gröfseren Druck geschlossen gehalten.

Die Sitzflächen der Ventile sind flach oder kegelförmig oder mit eingedrehten Rillen versehen, damit bei Gummiliderungen die Ventile besser schliefsen.

In Fig. 5 Taf. 21 sind die durch Bolzen *p* mit einander verbundenen Klappenpaare *a*, *c* und *b*, *d* durch denselben Bolzen *p* mit der im Ventilgehäuse drehbaren Achse *i* verbunden, welche durch die Stange *S* die nöthige Drehbewegung erhält.

Die Steuerung der Ventile selbst geschieht bei direkt wirkenden Pumpen durch einen sogen. Stofsplunger *l* (vgl. Fig. 4), oder an Stelle desselben tritt ein eigener kleiner Dampfcylinder, dessen linke und rechte Enden mit dem linken bezieh. rechten Dampfkanale des Dampfcylinders in Verbindung stehen und zwar durch Rohre, deren Durchlafs durch gewöhnliche, mit einander verbundene Hähne geregelt werden kann. Die Bewegungs- oder Steuerstange *S* ist dann unmittelbar mit dem kleinen Dampfkolben verbunden.

Erfolgt die Bewegung der Pumpe nicht durch eine Dampfmaschine mit unmittelbar wirkender Steuerung, sondern besitzt die Dampfmaschine Hilfsdrehung, so wird auf der Kolbenstange ein Bund angeordnet, welcher am Ende des Kolbenhubes durch Hebel eine mit Vorsprüngen versehene Schieberstange rasch bewegt, wodurch der Steuerkolben zur Vorwärts- und Rückwärtsbewegung gezwungen wird. Die Kolbenstange besorgt dann die Steuerung der Pumpenventile.

Für die Wasserwerke in Buffalo hat die *Holly Manufacturing Company* in Lockport eine *Zwillings-Compound-Dampfpumpe* nach *H. F. Gaskill*'s Entwurf geliefert, welche ihrer Förderung nach wohl als die bedeutendste Pumpmaschine für Wasserwerke in Nordamerika gelten kann. Bei der Ausschreibung wurde bedingt, dafs bei einer Kolbengeschwindigkeit von $36^{m},57$ in der Minute während eines 24stündigen Versuches 68152^{cbm} Wasser auf eine Höhe von 56^{m} gehoben werden sollten. Die Pumpe übertraf diese Leistung bei verschiedenen Versuchen bis um 270^{cbm}. Die je zwei zusammen gehörigen Dampfcylinder haben 838^{mm} und 1676^{mm} Durchmesser, 1214^{mm} Hub und sind über einander liegend angeordnet. Die Tauchkolben der beiden Pumpen haben 864^{mm} Durchmesser, den gleichen Hub wie die Dampfkolben und werden von ersteren unter Vermittelung einer drehenden Schwungradhilfswelle bewegt. Die beiden Condensatorluftpumpen haben 609^{mm} Durchmesser und 605^{mm} Hub.

Die *Ventile der Wasserpumpen* haben nach dem *Engineering and Mining Journal*, 1886 Bd. 41* S. 282 die in Fig. 10 Taf. 21 dargestellte Einrichtung. In den Boden der Ventilgehäuse werden die Sitze *e* mit der verbundenen dreibeinigen Führungsbüchse *f* geschraubt. Auf der Ventilspindel *s* wird ein Gummiring mittels der Scheibe *n* befestigt. Die Metalltheile der Ventile sind aus Bronze hergestellt. Die Ventilöffnung hat 350^{mm}, der Gummiring aufsen 470^{mm} Durchmesser; die Dicke des

letzteren ist 13mm, der Hub 7mm. An jeder Saug- und Drucköffnung der Pumpencylinder sind 252 solcher Ventile vorhanden.

Für *Dampfheizungsanlagen* u. dgl., wo das *heifse*, in den Dampfkessel zurück zu fördernde *Dampfwasser von der Speisepumpe anzusaugen* ist, gibt *G. Menesson* nach der *Revue industrielle*, 1886 *S. 41 dem *Saugventile* die in Fig. 7 Taf. 21 angedeutete Einrichtung. Das Ventil *m* wird dabei durch vier Stege in seinem Sitze und durch eine Spindel im Ventilgehäusedeckel geführt. Der Schlufs des Ventiles erfolgt durch sein Gewicht und eine auf der Spindel angeordnete Feder *f*. Der Deckel des Gehäuses wird durch eine Schraube *B* auf seinen Sitz gepreſst. Durch *B* geht ein Stift *t* hindurch, auf welchem sich ein kleines Ventil *v*, durch eine Feder *c* nach unten gedrückt, führt. Der Stift schliefst nicht genau in der Bohrung der Schraube, so dafs ein Ueberdruck im Ventilkasten durch jenen Zwischenraum entweichen kann. Soll nun eine mit diesem Saugventile versehene Pumpe das angesaugte Wasser in einen unter Druck stehenden Kessel pressen, so wird beim Niedergange des Kolbens der über dem Saugventile befindliche Dampf an dem Stifte *t* vorbei durch das Ventil *v* entweichen, bis das ganze Ventilgehäuse mit Wasser gefüllt ist. Dieses kann dann aber durch den engen Zwischenraum nicht entweichen, vielmehr wird dieses Wasser in den Kessel gedrückt. Beim Saugen schliefst sich das Ventilchen *v* und verhindert, dafs Luft von aufsen in das Ventilgehäuse eindringt.

Um *Feuerspritzen* am Brandorte *durch Pferde in Betrieb* setzen zu können, ordnet *O. Bewersdorf* in Friedrichsfelde bei Berlin (*D. R. P. Nr. 34676 vom 23. August 1885) auf der Feuerspritze eine mit den Pumpenkolben durch Gelenkstangen verbundene Trommel an, welche durch das Abziehen eines aufgewickelten Seiles in Umdrehung versetzt wird; die Pferde werden an dieses Seil gespannt und vorwärts getrieben. Damit die umgekehrte Drehung der Trommel beim Aufwickeln des Seiles, welches von Hand erfolgen soll, ohne Einflufs auf die Bewegung der Pumpenkolben bleibt, ist die Trommel mit ihrer Achse durch Klinke und Schaltrad gekuppelt.

Um die Pferde nach dem Abwickeln des Seiles nicht unthätig wieder zurücktreiben zu müssen, soll in der halben Seillänge eine Rolle auf den Boden befestigt und das Seil um dieselbe geschlungen werden, so dafs die Pferde beim Rücklaufe zur Spritze die zweite Hälfte des Seiles von der Trommel abziehen. — Gegen die Brauchbarkeit dieser Einrichtung erheben sich verschiedene Bedenken; vor Allem wird meist die nicht unerhebliche Platzbeanspruchung für den Pferdelauf, der Zeitverlust beim Aufwickeln des Seiles u. dgl. hinderlich sein.

In dem *Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuche*, 1885 * S. 161 beschreibt *J. Habermann* eine von der *Fürst Auersperg'schen Maschinenfabrik* in Hof, Kärnthen, ausgeführte *direkt wirkende eincylindrige Wassersäulenmaschine mit Pumpe*, welche bei dem staatlichen Bergbaue in Raibl

die in eigenen kleinen Gesenken aufgefangenen Wasser aus den Galmeibauen in einen Stollen fördert, von wo dieselben abfliefsen.

In der die innere Einrichtung und Steuerung der Maschine veranschaulichenden Figur 3 Taf. 21 bezeichnen a den mit Messing ausgefütterten Treibcylinder, b dessen Kolben, c die Kolbenstange mit dem aufgeschobenen Steuerarme d, e den Hauptsteuercylinder mit den vier Kolben e_1 bis e_4, f_1 und f_2 die Vorsteuercylinder mit den Kolben g_1 und g_2, h die Steuerstange mit den Steuerknaggen h_1 bis h_3, i die Einfallröhre für das Kraftwasser, k die Abflufsröhre für das verbrauchte Wasser, welches auf die Sohle des Abflufsstollens aufsteigen mufs, daher in das Steigrohr l für das von der Pumpe gehobene Wasser mündet. Ferner sind m der mit Messing ausgefütterte Pumpencylinder mit dem Kolben m_1, n die Saug- und o die Druckventile, p das Saug- und l das Druckrohr, r ein Windkessel. Sowohl der Treib-, als auch der Pumpenkolben ist mit einer Stulpliderung versehen. Die Steuerkolben bestehen aus mehreren Lederscheiben, welche auf die Kolbenstange aufgeschoben und zwischen zwei Metallringen, deren Oeffnung mit Gewinde versehen ist, eingeprefst sind. Die Vorsteuerungskolben g_1 und g_2 bestehen aus Messing oder Bronze und sind mit einem Kopfe und einer Längsnuth versehen; in die Vorsteuerungscylinder münden Röhren, welche vom Einfallrohre ausgehen. Liegt der Kopf des Kolbens g_1 an seinem Sitze, wie links in Fig. 3, so steht der Raum aufser dem Steuerkolben e_1 durch die Nuth von g_1 und die Bohrung x_1 mit der freien Luft in Verbindung; steht dagegen der Kopf des Vorsteuerkolbens von seinem Sitze ab, wie g_2 rechts in Fig. 3, so kann das gespannte Wasser aus f_2 durch die Nuth von g_2 in den Steuercylinder, rechts vom Steuerkolben e_4, eintreten.

Der Gang der Maschine ist nun folgender: In der gezeichneten Stellung des Treibkolbens strömt das Kraftwasser durch das Rohr i und durch den Kanal i_1 in den Treibcylinder und bewegt dessen Kolben nach rechts. Hat dieser seinen Hub nahezu beendet, so stöfst der Steuerarm d an die Knagge h_3 und zieht somit die Stange h nebst der Knagge h_1, daher auch den Vorsteuerungskolben g_1 nach rechts. Es tritt nun Kraftwasser durch die Nuth des Vorsteuerungskolbens und wirkt links auf den Steuerkolben e_1, wodurch die vier Steuerkolben e_1 bis e_4 gegen die rechte Seite getrieben werden. Mit der Stange h wurde auch die Knagge h_2 nach rechts geschoben, daher der Wasserdruck in f_2 den Vorsteuerkolben g_2 in der gleichen Richtung bewegt und dadurch den Raum rechts vom Steuerkolben mit dem Kanale x_1 in Verbindung setzt, so dafs rechts vom Kolben e_4 der atmosphärische Druck herrscht und die Verschiebung der Steuerkolben kein Hindernifs findet. Durch diese Verschiebung kommt aber i_2 mit dem Einfallrohre i und i_1 mit dem Abflufsrohre k in Verbindung, so dafs sich der Treibkolben b nun zurückbewegt. Gegen Ende dieses Rückganges stöfst der Steuerarm d auf die Knagge h_2 und diese unmittelbar auf den Vorsteuerungskolben g_2, welcher sich nach

links bewegt, während gleichzeitig, da h_1 sich von g_1 entfernt, der letztere Kolben sich ebenfalls nach links verschiebt; die Steuerkolben gehen in die gezeichnete Stellung zurück und das beschriebene Spiel beginnt von Neuem.

Damit der Treib- und Pumpencylinder und die Lederstulpen der Kolben nicht rasch abgenutzt werden, ist es nothwendig, dafs *reines* Kraftwasser zur Verfügung stehe und dafs die Pumpe nur sandfreies Wasser zu heben habe, weshalb es sich empfiehlt, das gesammelte Grubenwasser in einem Klärbehälter in der Grube zu reinigen.

Der Treib- und der Pumpencylinder haben unten Ansätze q, welche auf einem gufseisernen Grundrahmen festgeschraubt und verkeilt werden; der letztere ist durch 6 Schrauben auf einem Holzrahmen befestigt. Die ganze Maschine wird in einem hölzernen Kasten gelagert, die Saug- und Steigröhren werden bedeckt, damit dieselben beim Sprengen in der Nähe nicht durch herumfliegende Gesteinstücke beschädigt werden. Die Maschine kann beim Abteufen durch Verlängerung der Röhren gesenkt werden. Nachfolgend sind die Gröfsenverhältnisse dieser Pumpen für verschiedene Mengen von zu hebendem Wasser, sowie für verschiedene Gefällhöhen der Maschine und Druckhöhen der Pumpe zusammengestellt; von denselben sind die unter I und II angegebenen ausgeführt:

		I	II	III	IV	V
Durchmesser des Treibcylinders	mm	105	100	140	140	140
Durchmesser des Pumpencylinders . . .	mm	100	80	150	150	200
Gemeinschaftlicher Hub	mm	300	130	300	300	300
Gewöhnliche Zahl Kolbenhübe in 1 Min. .		37	60	60	60	60
Kraftwasserdruck	at	6	6	13	13	13
Kraftwasserverbrauch in 1 Min.	l	133	76	300	300	300
Gehobene Wassermenge in 1 Min. . . .	l	189	112	400	500	600
Förderhöhe für das gehobene Wasser . .	m	20	32	50	50	50
Nutzleistung der Pumpen	Pferd	0,84	0,79	4,4	5,5	6,6
Bruttokraft	„	1,77	1,01	8,6	8,6	8,6
Wirkungsgrad	Proc.	48	78	51	65	77
Gewicht der Maschine	k	455	268	—	—	—

Für 30 Kolbenhübe in 1 Minute wird der Durchmesser des Treibcylinders bei den Pumpen III bis V 200mm, jener der Pumpencylinder 230 bezieh. 260 und 290mm. Es beträgt die Nutzleistung dieser Wassersäulen-Maschinenpumpen 48 bis 78 Procent der erforderlichen Betriebskraft.

Nach Mittheilungen von *W. Theis* in Palermo in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1886 Bd. 30 * S. 198 haben die Schwefelgruben in Sicilien erst in neuerer Zeit zur Entwässerung *Dampfpumpen* erhalten. Dieselben sind in lothrechten Abständen von 40 zu 50m aufgestellt und der Dampf wird meistens von Kesseln geliefert, welche sich aufserhalb der Grube befinden; doch sind auch in einzelnen Fällen die Dampfkessel in die Bergwerke eingebaut. Die Bleche wurden in diesen Fällen wegen der Engheit der Gänge an Ort und Stelle zusammengenietet und für den Abzug der Verbrennungsgase ein langer Kanal durch das Gebirge nach oben geschlagen. Die Anwendung der

Dampfpumpe bietet der früher allgemein angewandten Wasserhaltungsweise (durch Handpumpen) gegenüber bedeutende Vortheile; doch stellt sich deren Wartung bei gröfseren Teufen als umständlich und kostspielig heraus, weil hier mehrere Pumpen im Betriebe gehalten werden müssen. Der Gedanke war deshalb nahe gelegt, eine Dampfpumpe zu bauen, welche den besonderen Anforderungen der Schwefelgruben entsprechen und zugleich unter bedeutendem Drucke arbeiten könnte, ohne Gefahr für die Stetigkeit des Betriebes.

Die in Fig. 8 und 9 Taf. 21 abgebildete Pumpe arbeitet seit mehr als einem Jahre unter dem Drucke von 125^{m} Teufe bei einer vielfach gekrümmten Druckleitung von etwa 170^{m} Länge, ohne Veranlassung zu Beschwerden gegeben zu haben. Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dafs man bei dem Entwurfe bestrebt war, Einfachheit mit Widerstandsfähigkeit zu verbinden. In Anbetracht der stark schlammigen und ätzenden Wasser sind die Durchgänge für dasselbe sehr weit gehalten und die Berührungswände mit Anstrich versehen, welcher der zerstörenden Einwirkung der schwefligen Säure und des Schwefelwasserstoffes widersteht. Die Form des Kolbens und der Ventile sowie deren Liderungen sind der bedeutenden Druckhöhe angepafst und letztere entsprechen aufserdem dem Zustande der Wasser. Der Dampfkolben steht in unmittelbarer Verbindung mit dem Pumpenkolben; trotzdem ist aber des regelmäfsigen und sicheren Ganges wegen die Hilfsdrehung mit Schwungrad beibehalten und in eigenthümlicher Weise angeordnet. Auch ist Rücksicht darauf genommen, dafs die einzelnen Theile leicht zusammengestellt oder aus einander genommen werden können, dafs Ventile und Kolbenliderung leicht zugänglich und leicht auswechselbar seien.

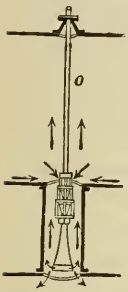
Der Abgangsdampf, welcher dem Cylinder entströmt und unter keinen Umständen in die Grube dringen darf, wird in einem Röhrencondensator zu Wasser verdichtet. Das Kühlwasser erhält man von der Dampfpumpe selbst, indem man die Druckleitung durch den Condensator führt.

In Anbetracht der ausgedehnten Dampfleitung und unter der Voraussetzung einer nicht allzu eifrigen Wartung hielt man ferner die Verwendung eines selbstthätigen Condensationswassertopfes für nöthig; derselbe ist so eingerichtet, dafs der Schwimmer erst dann das Auslafsventil öffnet, wenn der Behälter fast ganz gefüllt ist und dafs das Ventil erst kurz vor vollständiger Entleerung wieder geschlossen wird. Hierdurch wird das beständige Oeffnen und Schliefsen vermieden, welches rasche Abnutzung der betheiligten Stücke und somit Undichtheit zur Folge haben würde.

A. Leinveber's Apparat zur Einführung des Speisewassers in Dampfkessel.

Mit Abbildung.

Schon bei dem früher in *D. p. J.* 1882 244 * 12 beschriebenen Flamm- und Heizröhrenkessel hat *A. Leinveber* in Gleiwitz das Speiserohr derartig angeordnet, dafs durch das einströmende Speisewasser ein Wasserumlauf in dem ganzen Kesselsystem befördert und eine Ablagerung von Schlamm im Oberkessel möglichst verhindert wird. Die nebenstehend abgebildete Einrichtung von *A. Leinveber* (*D. R. P. Nr. 32578 vom 17. Januar 1885) kann als eine weitere Ausbildung jener Anordnung angesehen werden. Dieselbe ist bei denjenigen Kesselsystemen anwendbar, bei welchen ein Oberkessel an zwei oder mehr Stellen mit einem Unterkessel in Verbindung steht. In einen Verbindungsstutzen wird ein Injector in der für Gebläse üblichen Form eingebaut und an die Eintrittsöffnung desselben das durch den Oberkessel hindurchgeführte Speiserohr *o* angeschlossen. Beim Speisen wird das einströmende Wasser den Schlamm vom Boden des Oberkessels, wenigstens in der Nähe des Stutzens, ansaugen und in den Unterkessel befördern. Gleichzeitig findet dabei eine schnelle Mischung des eingeführten Wassers mit dem warmen Kesselwasser statt. Einen eigentlichen merkbaren Wasserumlauf wird der immerhin schwache Strahl des Speisewassers jedoch nicht hervorzurufen im Stande sein, wenn ein solcher nicht durch andere Verhältnisse bedingt wird.



R. Smith's bez. H. Davis' Keilbremse für Aufzüge.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Läfst man mit dem Fahrstuhle eines Aufzuges Keile mitlaufen, welche etwas unterhalb an den Leitbäumen gleiten und mit einem Centrifugalapparate derart in Verbindung gebracht sind, dafs dieselben bei einer Vermehrung der Fallgeschwindigkeit des Fahrstuhles aufgehalten oder angezogen werden, so pressen sich dann die Keile zwischen Fahrstuhl und Leitbäume und bremsen ersteren, oder heben dessen weitere Senkung auf. Durch die sich glatt an die Leitbäume legenden Keile werden erstere nicht so sehr angegriffen und rasch zerstört wie bei den gewöhnlichen Fangvorrichtungen und, wenn auch bei Keilen die Sicherheit nicht so grofs ist wie bei in das Holz einschneidenden Theilen, so können solche Keilbremsen immerhin namentlich für leichtere Aufzüge zu empfehlen sein.

R. C. Smith in New-York (*D. R. P. Kl. 35 Nr. 33377 vom 1. Juli 1884) hat bei einer solchen Aufzugsbremse *Doppelkeile* angewendet und

dadurch zur Erhöhung der sicheren Wirkung beigetragen. Wird bei der in Fig. 12 Taf. 21 dargestellten Anordnung die Sehnur oder Kette k, an welcher der Keil m hängt, in ihrer Abwärtsbewegung aufgehalten oder angezogen, so schiebt sich die Klammer o durch ihr Eigengewicht mit dem daran gehängten zweiten Keile m_1 auf den ersteren Keil m und prefst denselben gegen den Leitbaum l für den Fahrstuhl. Die noch im Abwärtsgehen begriffene Bühne B des letzteren prefst dann auch den zweiten Keil m_1 fest gegen den Leitbaum l, wodurch der Fahrstuhl aufgehalten wird. Bei der Abänderung in Fig. 13 Taf. 21 sind die beiden Keile m und m_1 verbunden und die durch zwei Stifte w in der Bühne B des Fahrstuhles geführte Klammer o ist an die Kette k gehängt. Bei ruhigem Niedergange des Fahrstuhles hängen die Doppelkeile bei beiden Anordnungen mit Ansätzen n in der Bühne des Fahrstuhles oder der Klammer o.

Eine Einrichtung zum Anziehen der Ketten, an welcher die Keile oder Klammern hängen, veranschaulicht Fig. 15 Taf. 21. Die beiden Ketten k sind auf einer im Fahrstuhle F untergebrachten Rolle r befestigt, der mit einer zweiten Rolle fest verbunden ist, um welche ein endloses, über die Rollen a und b geführtes Seil s fest geschlungen wird. Beim Gange des Fahrstuhles wird daher das Seil mitgenommen und dadurch von der oberen Rolle a aus ein gewöhnlicher Centrifugalregulator betrieben. Uebersteigt die Geschwindigkeit des Fahrstuhles ein bestimmtes Mafs, so schlagen die Regulatorkugeln aus und dadurch wird durch Bewegung des Hebels d das Seil s zwischen zwei Knaggen c geklemmt. Beim Weitergange des Fahrstuhles wird dann die Rolle r gedreht, die Ketten k aufgewickelt und die Keile oder Klammern angezogen.

Statt des Centrifugalregulators könnte auch eine beliebige Geschwindigkeitsbremse (vgl. *Beck und Henkel* * S. 155 d. Bd.) oder eine Reibungskuppelung angewendet werden. Eine Einrichtung der letzteren Art ist in Fig. 14 Taf. 21 dargestellt. Die Rolle r_1, auf welcher die Ketten für die Hemmkeile befestigt sind, erhält einen Kegelansatz q und tritt mit diesem in eine entsprechende Ausdrehung der Rolle r, um welche das Seil s (Fig. 15) geschlungen ist. Während bei gewöhnlicher Geschwindigkeit des Fahrstuhles die Rolle r_1 von der Rolle r nicht mitgenommen wird, tritt eine Mitnahme durch die mit der Geschwindigkeit wachsende Reibung ein und es erfolgt das Anziehen der Keile.

M. T. Medway in London bringt nach Angaben von *H. A. Davis* in den Keilen von einfachen Keilbremsen *Fangnägel* an. Wie aus Fig. 11 Taf. 21 zu entnehmen, ist in dem durch Lappen p an dem Leitbaume l geführten Keile m ein Nagel n so angebracht, dafs eine unter dessen Kopf gelegte Feder denselben auf der inneren Fläche des Keiles zum Vorstehen bringt und die Spitze des Nagels von dem Leitbaume abhält. Reifst das Aufzugsseil oder wird durch einen anderen Umstand der

Keil *m* angezogen, so drückt die abgeschrägte Flanke des Fahrstuhles *F* den Nagel nieder und ein weiteres Abwärtsgehen des Fahrstuhles ist wie bei einer anderen Fangvorrichtung gehindert.

Colas' Strafsenwalze aus einzelnen Scheiben.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Zur Erzielung einer gröfseren Lenkfähigkeit von Strafsenwalzen ist bereits früher vorgeschlagen worden, die Walze aus einzelnen, unter einander leicht auf einer gemeinschaftlichen Achse beweglichen Scheiben herzustellen. Diese Anordnung ergibt durch die unvollkommene Schmierung der Scheiben auf der Achse verschiedene Uebelstände. Das Schmieröl wird nicht gut an der Achse gehalten und läuft deshalb in den Zwischenräumen der Scheiben herab; dadurch wird ein grofser unnützer Oelverbrauch bedingt und das Oel verbindet sich an den Scheiben mit Sand und hindert dann die Beweglichkeit der Scheiben. Die Zwischenräume der Scheiben sind auch nicht vor dem Eindringen von Sand geschützt und derselbe kommt an die Achse, wodurch eine rasche Abnutzung derselben und durch die schwere Beweglichkeit der Scheiben beim Drehen oder Wenden der Walze oft Bruch der Achse herbeigeführt wird.

Diese Uebelstände werden nun bei einer von *Colas* in Rachecourt sur Marne ausgeführten Strafsenwalze aus einzelnen Scheiben vermieden. Wie nach dem *Portefeuille économique des Machines*, 1886 * S. 56 aus Fig. 9 und 10 Taf. 22 zu entnehmen ist, sind anstatt wie früher 6 nur 4 Scheiben *S* von je 275^{mm} Breite und $1^{m},30$ Durchmesser auf eine lose drehbare Stahlachse *A* von 100^{mm} Durchmesser gesteckt. Die Schmierung der Achse in den Lagern *L* erfolgt durch von Federn angedrückte Fettkissen. Die Naben der Scheiben *S* sind ausgedreht und die entstandene Höhlung mit einem durch Schraube *s* verschliefsbaren Loche versehen. Durch letzteres wird das Schmieröl eingefüllt, welches gegen das seitliche Auslaufen an den Scheiben durch in der Nabe eingelegte Gummiringe geschützt wird. Die Scheibenzwischenräume werden durch Ringe *r* abgedeckt.

Oberhalb der Scheiben *S* ist auf dem Rahmen der Walze eine Bremse mit Klötzen *b* für die beiden äufsersten Scheiben angebracht. Diese Klötze können jeder für sich durch Stellen der Schraubenspindeln *t* mittels Handrad *h* angepreſst werden, was erfolgt, wenn man die Walze umkehren will. Die Belastung der Walze ist in zwei zu beiden Seiten der Scheiben hängenden Blechkasten untergebracht und dadurch einseitig regelbar, so dafs leicht jede für den Anzug der Pferde günstigste Schräglage des Rahmens erreicht werden kann. Das Anhängen der Pferdegeschirre erfolgt ebenfalls für einen besseren Anzug und ein leichteres Umkehren und Lenken der Walze, so dafs die Lenkdeichsel

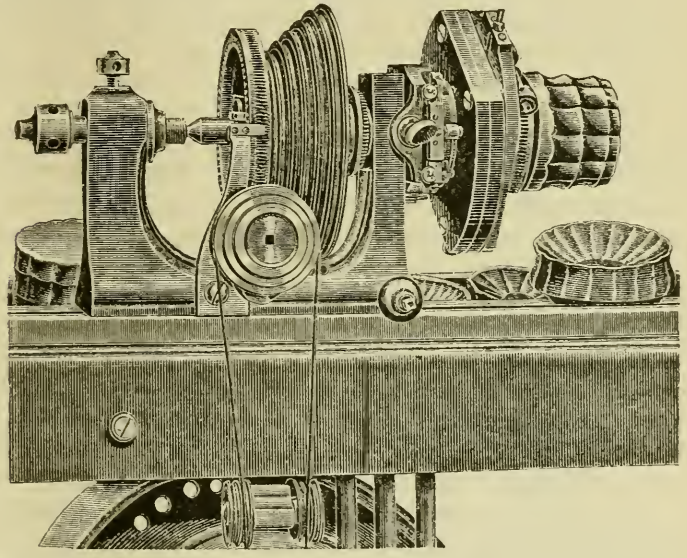
entlastet wird, an den zwei an dem Rahmen der Walze entlang geführten Stangen *m*.

Eine solche Strafsenwalze von den gegebenen Abmessungen der Scheiben und $1^m,20$ langen, $0^m,80$ breiten und $0^m,90$ hohen Belastungskasten wiegt ohne Belastung 4200^k, mit derselben 6500^k.

G. W. Budd's Rosettendrehbank.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 22.

Die nachstehende Abbildung veranschaulicht ein von *G. W. Budd* in London angegebenes Rosettenwerk für Drehbänke nebst den mit Hilfe desselben herzustellenden Arbeiten. Dieses Rosettenwerk, welches nach *Engineering*, 1886 Bd. 41 * S. 614 von *Holzapffel und Comp.* in London ausgeführt wird, ist dem Ovalwerke ähnlich, nur dafs hier eine Modellscheibe die Führung des Werkstückes bestimmt.



Wie aus Fig. 4 und 5 Taf. 22 zu entnehmen, ist auf die Drehbankspindel eine Planscheibe *A* mit ihrer Nabe *B* nach gewöhnlicher Art aufgeschraubt. Zwei auf dieser Scheibe befestigte Leisten *C* geben einer dazwischen gelegten verschiebbaren Platte *D* Führung. Winkelrecht dazu gestattet die Platte *D* einer darauf gelegten zweiten Platte *E* wieder Verschiebung durch die Führungsleisten *F*. Die Platte *E* hat einen cylindrischen Ansatz, auf welchem ein Schneckenrad *G* beliebig verdreht werden kann. Die zugehörige Schnecke ist auf der Platte *E* gelagert (vgl. Fig. 5). Auf dem Rade *G* der Planscheibe *E* ist der Gewindezapfen *H* angesetzt, welcher zur Befestigung einer Scheibe zum

Aufspannen des Werkstückes dient. Das Rad *G* ist durch einen centralen Bolzen mit Gegenscheibe und Schraube mit der Platte *E* verbunden. Die letztere kann überdies mittels einer Schraubenspindel *I* gegen die Achse der Drehbankspindel versetzt werden. Die Mutter der Schraubenspindel *I* sitzt in einer Querschiene *K*, welche zu einem Stellwerke gehört, das aus einer Nabenscheibe *L* mit zwei zwischen diese und die Schiene *K* gelegten runden Klötzchen *M* besteht. Diese Querschiene *K* sichert das Stellzeug gegen achsiale Verrückung, indem dieselbe sich an die Platten *D* und *E* anlegt. Die Stellvorrichtung geht durch entsprechend grofse Aussparungen der Platten *A* und *D*, durch deren Spielräume die Hubbewegung der Kreuzversehiebung erreicht wird. Auf der äufseren Nabenfläche der Scheibe *L* wird die Copirscheibe *R* mittels einer Ringmutter *N* festgeklemmt und durch ein kleines Zäpfchen gegen Verdrehung gehalten.

Fig. 1 bis 3 Taf. 22 zeigen die an den vorderen Lagerkopf des Spindelstockes der Drehbank zu befestigende Vorriehtung. Die Platte *i* wird mittels der Stellspitze *c* und der Spitzschraube *d*, welche beide in zwei gegenüber stehenden Nasen der Platte *i* sitzen, an dem Lagerkopfe festgeklemmt. Auf einer Seite ist auf der Platte *i* die Copirrolle *x* verstellbar aufgesetzt und weiter sind auf der Platte *i* zwei Führungsleisten *e* befestigt, zwischen welchen der Druckschlitten *f* gleitet. Dieser Druckschlitten legt sich mit der inneren Fläche seiner kreisförmigen Aussparung an die Nabenscheibe *L* (Fig. 4) und drückt demgemäfs die Copirscheibe *R* an die feststehende Rolle *x* mittels bei *s* eingelegter und durch die Schrauben *t* zu spannender Federn an. Eine Stellschraube *u* begrenzt den Hub des Schlittens *f* auf der Schnittseite, um das Einhaken des Werkstückes in den Schneidstahl zu vermeiden.

Für *Hohlarbeit* wird diese letztere Vorriehtung am Spindelstocke um 180^0 gewendet, damit die Copirrolle das Werkstück gegen den Schneidstahl führt. Um Stirnflächen mit sternartigen Narben zu drehen, versetzt man die Platte *E* mittels der Schraubenspindel *I* aus der Mittelachsstellung. Wird nach vollendeter Dreharbeit die Planscheibe für das Werkstück mittels des Schneckenrades *G* gegen die Copirscheibe um einen beliebigen Winkel verdreht und dann weiter gearbeitet, so können Verschneidungen mit den vorher erzeugten Rosettenflächen in reicher Mannigfaltigkeit hergestellt werden.

J. Baker's Radreifen-Abkühlapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Bei einem von *J. L. Baker und Co.* in Hargreave auf der diesjährigen Industrieausstellung zu Liverpool vorgeführten Abkühlapparate zur Benutzung beim Aufziehen der Radreifen auf Eisenbahnwagenräder wird

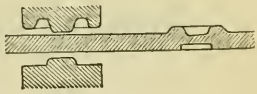
der Radstern in bekannter Weise mitsammt dem warm aufgelegten Radreifen in ein Wasserbad getaucht, um dadurch die beim Liegenlassen in der freien Zugluft auftretenden und durch die ungleiche Abkühlung bedingten ungleichmäfsigen Spannungen zu vermeiden.

Fig. 7 und 8 Taf. 22 veranschaulichen nach dem *Engineer*, 1886 Bd. 62 * S. 2 die Einrichtung dieses Apparates. Eine wagerecht liegende runde Platte *A* stützt sich auf einen dreieckigen Rahmen *D*, welcher durch einen Mittelbolzen lothrecht geführt wird und seine Unterstützung durch drei Rollen *B* auf drei schiefen kreisförmig gekrümmten Bahnen *C* von $^1/_3$ Umfang findet; die Bahnen *C* liegen am Boden eines Bottiches *E* auf. Bei $^1/_3$ Linksdrehung senkt sich die Platte *A* so tief, dafs das aufliegende Wagenrad vollständig unter Wasser taucht (vgl. Fig. 7 rechts). Ein die Platte *A* nach rechts ziehendes, an einer Kette angehängtes Gegengewicht *H* vermindert die zum Heben der Platte erforderliche Kraft, welche an einem Arme *FG* ausgeübt wird. Der beschriebene Apparat ist einfacher und bequemer in der Handhabung als die bisher üblichen ähnlichen Apparate mit centraler Schraubenspindel zur Verstellung der Platte *A*.

Hardcastle's Presse zum Aufwulsten der Stehbolzen-Lochränder von Feuerbüchsblechen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 22.

Damit bei Feuerbüchsen für Locomotiven u. dgl. die Stehbolzen mit einer gröfseren Zahl Gewindegänge sich in das Blech einsetzen und folglich schwächere Bleche benutzt werden können, wird nach einem von *Hardcastle* im *Engineer*, 1886 Bd. 62 * S. 3 gemachten Vorschlage die Lochtiefe durch Aufwulsten des Lochrandes vergröfsert. Dies geschieht durch Pressen des Bleches vor dem Anbohren zwischen einem Stempel und einer Ringschale durch *Wasserdruck*,



wodurch das Material nach dem Lochrande zu geschoben wird und einen vorstehenden Wulst bildet, wie dies vorstehend ersichtlich gemacht ist.

Die Befürchtung, dafs durch diese gewaltsame Materialverschiebung im kalten Zustande die Festigkeit des Bleches an dieser Stelle geschädigt werde, scheint den gemachten Versuchen zu Folge nicht einzutreffen, da durch diese letzteren sogar eine Erhöhung der Festigkeit nachgewiesen wird.

In einem Abstande von 100mm wurden zwei 4mm,5 starke Bleche mit einem 22mm,3 dicken Gewindestehbolzen, welcher Nietköpfe erhielt, verbunden. Das eine Blech war an dem Loche mit einem Wulstrande, das andere mit einem gewöhnlichen Loche versehen. Der Stehbolzen konnte bei dem gewöhnlichen Loche mit 6t,8 Druck, durch das gewulstete Loch mit 7t,3 getrieben werden. Ein Biegungsversuch wurde mit einem 304mm langen, 95mm breiten und 8mm

dicken Stahlblechstreifen vorgenommen, in welchem in 64mm Entfernung von einander ein einfaches und ein gewulstetes Loch von 19mm Durchmesser gebohrt waren. Es ergaben sich folgende Bruchbelastungen: durch ein gewöhnliches Loch 25t, durch ein gewulstetes Loch 27t und bei voller Blechdicke 33t. Die Zugfestigkeit des Blechmaterials betrug 44k/qmm.

Die durch das Aufwulsten erzielte Vermehrung der Gewindegänge ergibt sich z. B. bei einem 8mm starken Bleche zu 3; während das gewöhnliche Loch 5 Gewindegänge besitzt, können im gewulsteten Loche 8 Gänge eingeschnitten werden.

Um in ein 16mm starkes Stahlblech den Wulstrand für einen 22mm dicken Stehbolzen zu drücken, ist eine Wasserpressung von 259 bis 268at erforderlich, welche einem Gesammt-Stempeldrucke von 81 bis 87t entspricht. Da der Stempel der Presse 20mm Durchmesser hat, so folgt daraus ein mittlerer Druck von 27t/qc.

Für das Aufwulsten bei Kupferplatten gebraucht man einen Stempeldruck von 42 bis 50t. Eine Pressung dauert beiläufig ½ Minute.

In Fig. 6 Taf. 22 ist eine Presse zur Ausführung dieses Aufwulstens dargestellt. Der Stempel *s* wirkt bei derselben nach aufwärts und sitzt auf dem Kolben *K* eines Prefswassercylinders *C*, welcher in die Platte *P* eingehängt ist. Die mit einer Stellvorrichtung versehene Matrize *m* ist an einer Gegenplatte *R* befestigt. Die Platten *P* und *R* sind auf Trägern *T* verschiebbar und werden mit Hilfe von Schraubenspindeln *S*, die von einem Handrade *h* mittels der Räder *r* gleichzeitig zu drehen sind, eingestellt. Die Träger *T* sind durch Säulen, welche einen Arbeitsraum von 2245mm in der Presse gewähren, unter einander verschraubt.

Steht der durch eine Feder *f* immer wieder zurückgezogene Prefsstempel in der Rahmenmitte, so können Bleche von 1160mm Breite durch blofse Verschiebung, steht der Stempel im Drittel der Rahmenlänge, so können Bleche von 1500mm Breite durch Verschiebung und Drehung bearbeitet werden. Bei Blechbreiten über 1500mm mufs die Prefsvorrichtung nach den angezeichneten Lochmitteln eingestellt werden.

Neuerungen an Trockencylindern für Appreturmaschinen u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Um bei Trockencylindern, wie dieselben bei Appretur-, Schlicht- und Papiermaschinen, Trocken- und Verdampfapparaten u. s. w. gebraucht werden, einerseits die Möglichkeit des Zerplatzens durch zu hohen inneren Druck, oder des Zusammendrückens bei Luftverdünnung im Inneren zu beseitigen, andererseits höher gespannten Dampf zur Heizung anwenden zu können und dadurch die Trockenfähigkeit zu erhöhen, vermitteln *J. Hopkinson und Comp.* in Huddersfield (*D. R. P. Kl. 55 Nr. 33583 vom 28. März 1885) die *Heizung* durch eine an der Cylinderwand sich hinziehende *Dampfschlange*. Indem auf diese Weise die Speisung des Cylinderinneren mit Dampf und der innere Druck auf die Cylinderwandung entfällt, kann die Rücksichtnahme auf eine gut

dicht haltende Verbindung der Cylinderwand mit dem Boden und die Benutzung von Dampfdruck-Minderungsventilen unterlassen und die Ableitung des Dampfwassers erleichtert werden.

In Fig. 11 Taf. 22 sind drei verschiedene Ausführungen der neuen Heizungsweise veranschaulicht. Bei *I* geht die Dampfschlange *s* von dem Hohlzapfen des Bodens *b* aus an der Wandung *a* fortlaufend und wird mit derselben einfach verlöthet; bei *II* wird die Dampfschlange durch ein in den Cylinder eingesetztes Wellrohr *w* gebildet, welches ebenfalls mit dem Mantel verlöthet wird; bei *III* ist für den Trockencylinder ein offenes Gufsrohr *g* zur Stütze vorhanden, im Uebrigen erfolgt die Heizung wie bei *I*.

Die Dampfschlange trägt nun nicht unwesentlich zur Versteifung des Mantels bei und derselbe kann dadurch dünner gemacht werden, welcher Umstand namentlich bei kupfernen Trockencylindern ins Gewicht fällt. Die Rohrschlange läfst durch ihren geringen Durchmesser die Speisung mit ziemlich hoch gespanntem Dampfe mit vollkommener Sicherheit zu und fördert durch die Schraubenwindungen, selbst bei langsamerer Drehung des Cylinders, das Dampfwasser an ihr Ende zu.

An Stelle der gewöhnlichen *Befestigung* der aus Kupfer- oder verzinntem Eisenbleche hergestellten Mäntel *mit den Böden* durch Vernietung bringt die Firma *J. Hawthorn and Comp.* in Stockport nach den Angaben von *J. Hawthorn* und *J. Liddel* in Newton (*D. R. P. Kl. 82 Nr. 31847 vom 19. December 1884) die in Fig. 12 Taf. 22 dargestellte Verbindung zur Ausführung. Die Enden des Cylindermantels *a* werden etwas verjüngt, die Böden *b* mit entsprechend kegelförmig abgedrehtem Umfange in dieselben eingesetzt und über die Enden dann ein ebenfalls kegelförmig ausgedrehter Ring *c* geschraubt. Bei dieser Einrichtung kann die Verbindung sehr rasch hergestellt und Undichtheiten durch Nachziehen der Schrauben *d* beseitigt werden.

Bei Trockencylindern mit Doppelmantel, wie solche namentlich bei Schlichtmaschinen benutzt werden, empfiehlt *A. Entwistle* in Bolton (Englisches Patent 1885 Nr. 15725) die *Dampfzuführung in den Doppelmantel durch das Armkreuz* für denselben. Bei der bisherigen Ausführung erfolgte die Dampfzuführung durch besondere von der Hohlachse ausgehende Rohre. Bei der Ausdehnung des Cylinders konnte das Armkreuz nicht gut folgen, wenn dasselbe nicht eine etwas nachgebende Construction erhielt. Wird das Armkreuz mit vom Dampfe durchströmt, so dehnt sich auch dasselbe aus und es bleibt nur eine gute dichthaltende Verbindung der Arme mit dem Doppelmantel des Cylinders und der Hohlachse desselben zu bewerkstelligen. In Fig. 13 Taf. 22 ist hierfür eine einfache Verbindung durch Flanschen und nachziehbare Muttern gewählt. Die beiden Mäntel *a* und a_1 werden unter einander durch Stehbolzen versteift.

K. Wenner's Teigwaarenpresse.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Die *Steuerung* des Auf- und Niederganges des Kolbens von mit Druckwasser betriebenen *Pressen für Nudeln* u. dgl. bewirkt *K. Wenner*, in Firma *Wenner, Schwarz und Gutmann* in Zürich (*D. R. P. Kl. 58 Nr. 33274 vom 24. März 1885) mittels *eines* Doppelsitzventiles. Dabei ist erforderlich, dafs beim Niedergange des Kolbens das Prefswasser auf beide Kolbenseiten wirkt und der Niedergang nur durch die Verschiedenheit der Kolbendruckflächen erfolgt und beim Aufgange das über dem Kolben befindliche Prefswasser austreten kann, also dasselbe nur auf die untere Kolbenfläche wirkt. Der Raum unter dem Kolben bleibt deshalb stets mit der Druckleitung der Prefspumpe in Verbindung.

Die Presse und deren Pumpe sind, wie aus Fig. 15 und 16 Taf. 22 zu entnehmen, zusammen gleich auf dem Wasserkasten *W* angeordnet. Der Druckcylinder *A* ist mit dem Teigcylinder *B*, welcher die Platte *M* mit der Formöffnung trägt, durch Säulen *S* verbunden, welche zugleich die Führung für den Stempel *D* abgeben. Sowohl der Kolben *K*, als der Cylinder *A* erhalten eine Stulpendichtung, um die beiden Cylinderräume unter einander und den unteren Raum nach aufsen abzudichten. Die Prefspumpe *P* wird von dem Excenter *E* betrieben und fördert ihr Wasser durch das Gehäuse *V*, in welchem die Ventilsteuerung untergebracht ist, einerseits durch das Rohr r_1 unter, andererseits durch das Rohr r_2 über den Kolben *K*. Das Gehäuse *V* ist, wie in Fig. 14 Taf. 22 besonders dargestellt, in drei Kammern k_1, k_2 und k_3 getheilt. Die Kammer k_1 ist durch einen Rohrstutzen mit der Pumpe *P* und durch einen zweiten Stutzen mit dem Rohre r_1 in Verbindung. Die Kammer k_2 steht durch einen Stutzen mit dem Rohre r_2 in Verbindung und von der dritten Kammer k_3 mündet ein Rohr r_3 in den Wasserkasten der Pumpe, durch welches das Druckwasser, nachdem es gearbeitet, zurückfliefst. Die Kammer k_2 ist ferner gegen die Kammern k_1 und k_3 hin mit zwei Ventilsitzen versehen und kann durch das in derselben mittels Schraubenspindel zu bewegende Doppelsitzventil *v* entweder gegen die eine, oder die andere der Kammern k_1 und k_3 abgeschlossen werden, wodurch der Auf- oder Niedergang des Prefskolbens bewerkstelligt wird. Ist die Pumpe in Thätigkeit und schliefst das Ventil *v* nach der Kammer k_3 hin ab, während es nach der Kammer k_1 hin geöffnet ist, so tritt das Druckwasser von der Pumpe in die Kammer k_1 und durch das offene Ventil in die Kammer k_2 und pflanzt den Druck von diesen beiden Kammern aus durch die Röhren r_1 und r_2 sowohl unter, als über den Kolben *K* fort, welcher sich in Folge der ungleich grofsen Druckflächen nach unten bewegt, während das Wasser unter demselben rückwärts durch das Rohr r_1 und die Kammern k_1 und k_2 über den Kolben *K* gedrückt wird. Wird hingegen das Ventil *v* durch Drehen der Schrauben-

spindel umgestellt, so dafs es nach der Kammer k_1 hin abschliefst, während nach der Kammer k_3 der Durchgang geöffnet ist, so hat das Druckwasser der Pumpe nur noch durch die Kammer k_1 und das Rohr r_1 Zutritt unter den Kolben *K*, während das Wasser über demselben, welches beim Niedergange gearbeitet hat, durch das Rohr r_2, die Kammern k_2 und k_3 und das Rohr r_3 in den Wasserkasten *W* zurückfliefsen kann; es findet der Aufgang des Kolbens statt.

Hartnell, Willans und Crompton's elektrischer Regulator.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Wie bei den meisten der bisher bekannt gewordenen Einrichtungen zur Regelung der elektromotorischen Kraft elektrischer Ströme, welche eine Geschwindigkeitsänderung der diese Ströme erzeugenden Dynamomaschine zu bewirken suchen, so werden auch bei dem von *W. Hartnell* in Leeds, *P. W. Willans* in Thames Detton und *R. Crompton* in London (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 34424 vom 17. Juli 1884) angegebenen Regulator zu gleichem Zwecke Solenoide [1], durch deren Drahtwindungen der erzeugte elektrische Strom kreist, benutzt. Dabei wirkt jedoch die von den Aenderungen des elektrischen Stromes verursachte Bewegung des Solenoidkernes nicht unmittelbar auf ein Drosselventil in der Kraftflüssigkeitszuleitung oder einen sonstigen Apparat zur Veränderung der Geschwindigkeit des die Dynamomaschine treibenden Motors, sondern es wird die Regulirbewegung von einer *besonderen Kraftquelle* vermittelt, welche durch die Wirkung des Solenoides beeinflufst wird (vgl. auch *Parsons* 1886 **260** *294). Weiter kann damit die Thätigkeit einer *Flüssigkeitsbremse* o. dgl. verbunden werden, welche eine gewisse Ruhe und Stetigkeit der Regulirbewegungen vermittelt, oder ein gewöhnlicher, bei Motoren gebrauchter *Centrifugalregulator* die Regulirthätigkeit der Solenoide beeinflussen.

Eine der verschiedenen, in der Patentschrift gegebenen Anordnungen, bei welcher diese Eigenthümlichkeiten vereinigt sind, ist in Fig. 17 Taf. 22 veranschaulicht. Der Centrifugalregulator *I* wirkt auf das eine Ende des um einen festen Zapfen schwingenden Hebels *J*, an dessen anderem Ende bei *K* der Gabelhebel *L* und an diesen wieder die Gelenkstange *N* drehbar angeschlossen ist. Der Hebel *L* umfafst mit seiner Gabel einen Zapfen, welcher an einem Arme der Kolbenstange *M* sitzt, und an die Stange *N* ist ein zweiarmiger Hebel *P* gehängt, welcher auf einer Seite mit dem Kerne *B* des Solenoides *A* und auf der anderen Seite mit dem Steuerschieber *C* des Cylinders *D* verbunden ist. In dem Mittelkanale *O* des Cylinders *D* tritt eine Kraftflüssigkeit, *Dampf*, *Prefswasser* o. dgl. zu, welche je nach der Stellung des Schiebers *C* entweder vor, oder

[1] Vgl. *Siemens und Halske* 1884 **251** *199. *Westinghouse* 1884 **253** *444. *Willans* 1884 **253** *445. 1886 **259** *74. **261** 189. *Neville und Richardson* 1886 **260** *119.

hinter den Kolben *E* in den Cylinder *D* gelangen kann und dadurch eine Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung der Stange *M* verursacht. An diese kann nun eine Drosselklappe oder Expansionsvorrichtung für den Motor angeschlossen sein. Hinter dem Cylinder *D* ist noch ein gleicher Cylinder *G* angeordnet, der mit Flüssigkeit gefüllt ist, welche, wenn die Stellung des mit dem Schieber *C* unmittelbar verbundenen Schiebers *H* dies gestattet, bei der Bewegung des Kolbens *E* und folglich des durch die gemeinsame Kolbenstange verbundenen Kolbens *F* von einer Seite desselben nach der anderen gedrückt wird.

Bei der beschriebenen Anordnung ist nun die Bewegung des Schiebers *C*, durch welche die Regulirthätigkeit eingeleitet wird, ebenso wohl von dem Centrifugalregulator *I*, als dem Solenoide *A* abhängig und wird der erstere hauptsächlich dazu dienen, ein Ueberschreiten der gröfsten zulässigen Geschwindigkeit des Motors zu verhindern, während das Solenoid namentlich bei Geschwindigkeitsverminderungen in Wirkung tritt.

Nimmt z. B. der durch die Drahtwindungen des Solenoides *A* gehende elektrische Strom ab, so zieht die Feder *Q* den Kern *B*, welcher zur leichteren Bewegung durch die Feder *Q* aufgehängt ist, heraus und die Schieber *C* und *H* öffnen, bis durch die Bewegung des Hebels *L*, welcher die Stange *N* verschiebt, die Schieber wieder schliefsen; dabei wird, indem ein weiterer Uebertritt der Flüssigkeit in dem Cylinder *G* verhindert ist, durch die abgesperrten Flüssigkeitsmengen in demselben die Stange *M* festgestellt. Nimmt dann durch Geschwindigkeitsvermehrung der Dynamomaschine die Stromstärke wieder zu, so wird der Kern *B* vom Solenoide wieder eingezogen und die Schieber *C* und *H* geöffnet.

Um nun zu vermeiden, dafs durch die bremsende Wirkung des Kolbens *F* bei gröfserem Drucke in dem Cylinder *D* der Zusammenhang des Mechanismus geschädigt werden könnte, soll der Kolben *F* mit einer feinen Durchbohrung oder mit Sicherheitsventilen versehen werden (vgl. Fig. 18 Taf. 22). Diese durch Federn niedergedrückten Ventile gestatten, wie auch die enge Durchbohrung, bei zu grofsem Drucke einen Uebertritt der Flüssigkeit durch den Kolben. Bei Weglassung des Schiebers *H*, wo nur durch den Uebertritt der Flüssigkeit durch ein Loch des Kolbens die Bewegung der Stange *M* gebremst und vergleichmäfsigt werden soll, können solche Ventile im Kolben dazu dienen, dafs erst bei einem bestimmten, durch die Zusammenpressung herbeigeführten Drucke der Flüssigkeit die Regulirthätigkeit erfolgen kann.

Mit den beschriebenen Mitteln lassen sich noch weitere Regulirvorrichtungen zur Erhaltung gleich bleibender elektromotorischer Kraft zusammenstellen. Einige solcher Anordnungen sind nachfolgend gekennzeichnet: 1) Der Kern eines Solenoides bewegt einen Theil eines Schiebers vom Kraft- oder Hilfscylinder für die Ausführung der Regulirbewegung, während der Kern eines zweiten Solenoides, dessen Bewegung durch einen Bremscylinder verlangsamt wird, den zweiten Theil

des genannten Schiebers so bewegt, dafs die durch das erste Solenoid veranlafste Bewegung des Hilfskolbens sehr langsam und so lange fortgesetzt wird, bis die beiden Solenoidkerne in ihre gewöhnliche Lage zurückgekehrt sind. 2) Der Kern eines Solenoides bewegt einen mit demselben verbundenen Theil eines Schiebers und öffnet hierdurch die Absperrkanäle des Hilfscylinders vollständig, während der andere Theil des Schiebers durch Reibung so lange festgehalten wird, bis derselbe vom ersten bewegten Theile mitgenommen wird und die Kraftflüssigkeit in den Hilfscylinder treten läfst; bei der Rückkehr der Bewegungen schliefst der erste Theil des Schiebers sofort die Absperrkanäle des Hilfscylinders und hält somit dessen Kolben fest. 3) Einem Schieber wird eine Längsbewegung und eine drehende Bewegung ertheilt und zwar die erste durch die Verbindung mit einem Solenoide, die zweite durch die Verbindung mit dem bewegten Kolben eines Hilfscylinders, wobei der Schieber den Strom der Kraftflüssigkeit von und zu dem Hilfscylinder regelt.

Neuerungen an Apparaten zum Vorwärmen und Reinigen von Kesselspeisewasser.

(Patentklasse 13. Fortsetzung des Berichtes Bd. 258 S. 119.)

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Zum *Einführen von Kesselstein-Verhütungsmitteln in Dampfkessel während des Betriebes* bringt *Adolf Siegert* in Tschauchelwitz bei Breslau (*D. R. P. Nr. 34382 vom 28. Juni 1885) ein vom Kesselwasser beständig durchströmtes *Gefäfs* in Vorschlag. Dieses in Fig. 11 Taf. 23 veranschaulichte Gefäfs *G* wird unmittelbar auf dem Dampfkessel aufgestellt und steht durch zwei oben und unten mündende, mit Absperrventilen *v* und *w* und Abblasehähnen versehene und in das Wasser im Dampfkessel tauchende Rohre *a* und *b* mit dem letzteren in Verbindung. Das Gefäfs erhält einen Siebeinsatz *K*, welcher das Kesselsteinlösungsmittel aufnimmt. Beim Betriebe des Dampfkessels wird das Wasser beständig durch das Rohr *a* in das Gefäfs *G* gedrückt, sättigt sich hier mit den Stoffen im Einsatze *K* und fliefst dann durch das Rohr *b* nach dem Kessel zurück.

Als *Kesselsteinlösungsmittel* wird in der Patentschrift eine Mischung von zerkleinerten Lupinen, welche aus etwa 30 Proc. Proteïnstoffen, 36 Proc. Extractivstoffen, 1,6 Proc. Phosphorsäure und 1,2 Proc. Kali bestehen, mit Soda empfohlen.

Gebrüder Stollwerck in Köln (*D. R. P. Nr. 34200 vom 29. Juli 1884, II. Zusatz zu *Nr. 22554, vgl. 1884 251*269. 252 479) geben die Anwendung ihrer *Reinigungsapparate für Flammrohr- und Siederohr-Dampfkessel* an, wobei die ersteren *innerhalb* der letzteren untergebracht sind.

Fig. 4 und 5 Taf. 23 verdeutlichen die *Stollwerck*'sche Einrichtung bei einem *Flammrohrkessel*.

Im vorderen Theile des Dampfkessels sind die nach vorn ansteigenden Platten x windschief derart eingesetzt, dafs sie sich an die Kesselwandung anlegen und den gröfseren vorderen Theil des Kessels in einen unteren Wasserraum und einen oberen Dampf- und Wasserraum zerlegen. Auf der durch diese Platten gebildeten schiefen Zwischenwand sind die mit den Siebeinlagen h ausgerüsteten Kasten K und K_1 angeordnet, in deren einen das frische Speisewasser durch das Rohr c eingeführt wird. Zwischen den gegenüber liegenden Wandungen der beiden Kasten ist ein freier Zwischenraum d gelassen, durch welchen das hintere Ende des Kastens K mit dem vorderen Ende des Kastens K_1 in Verbindung steht. Die schiefe Zwischenwand x ist an ihrem vorderen Ende bei b und b_1 durchbrochen, so dafs also der im unteren Wasserraume des Kessels entwickelte und an der unteren Fläche der Wand x nach oben, also der nach vorn zu strebende Dampf und das von demselben mitgerissene Wasser als Gemisch durch diese Oeffnungen b und b_1 treten mufs. Der Oeffnung b gegenüber tritt das Speisewasser ein, wird von den durch b aufsteigenden, mit Wasser gemischten Dampfblasen erfafst, durch die Siebeinlagen h des Kastens K getrieben, tritt dann durch die Oeffnung m in den Verbindungskanal d und aus diesem durch die Oeffnung m_1 in den zweiten Kasten K_1, wo es abermals von dem durch die Oeffnung b_1 aufsteigenden Gemische ergriffen, zersetzt und durch die Siebeinlagen h des zweiten Kasten K_1 getrieben wird, aus welchem es dann gereinigt bei n in die Höhe der Wasserstandslinie im Kessel in diesen abfliefst. Zu diesem Zwecke ist die hintere Stirnwand des Kastens K_1 bei n ein wenig unter den niedrigsten Wasserstand gelegt, während die hintere Stirnwand des Kastens K über den höchsten Wasserstand hervorragt.

Die Schräglage der Scheidewand x soll die im Kessel entwickelten Dampfblasen zwingen, nach vorn und durch die Oeffnungen b, b_1 zu gehen, wobei die Strömung so kräftig sein soll, dafs das frische Speisewasser nicht durch die Oeffnungen in den Wasserraum des Kessels unmittelbar einfliefst, sondern seinen Weg durch die Kasten K, K_1 nehmen wird.

Die Zwischenwand x kann, wenn sie an ihren Seitenrändern nach unten gebogen wird, anstatt windschief, auch nur einfach schräg nach der einen oder anderen Seite hin ansteigend in den Kessel eingesetzt sein und braucht sich auch nicht unbedingt gegen die Kesselwandung anzulegen, da schon die Ausnutzung eines Theiles der sich bildenden Dampfblasen genügt, um das Durchtreiben des Wassers durch die Einlagen der Kasten hervorzurufen.

Bei der in Fig. 1 bis 3 Taf. 23 skizzirten Einrichtung des Oberkessels eines *Siederohrkessels* findet im Wesentlichen der gleiche Vorgang statt. Das frische Speisewasser tritt durch das Rohr c in den im Oberkessel D angeordneten und auf diese Weise vom einseitigen Dampfdrucke entlasteten zweitheiligen Kasten KK_1, der auch durch zwei Cylinder ersetzt werden kann (vgl. Fig. 3), ein, während das aus Dampfblasen und Wasser bestehende Gemisch aus dem Unterkessel durch den Stutzen b emporsteigt und hier durch die Scheideplatte u (Fig. 1) oder die Rohrkrümmer u_1, u_2 (Fig. 3) in zwei Ströme getheilt wird. Der eine Strom trifft das aus c in K einströmende frische Speisewasser, treibt es zuerst durch die Siebeinlagen h und dann durch die Oeffnung m des Verbindungsrohres d, aus dessen vorderer Mündung m das Wasser dem zweiten Strome gegenüber in den zweiten Kasten K_1 eintritt und wiederum durch die Einlagen h getrieben wird, worauf es gereinigt durch die unter dem Wasserstande oder in gleicher Höhe mit demselben liegende Oeffnung n in der hinteren Stirnwand des Kastens K_1 in den Oberkessel D und aus diesem durch den Stutzen e in den Unterkessel strömt. Der Stutzen b braucht sich nicht an den Boden der Kasten K K_1 unmittelbar anzuschliefsen, sondern kann auch in einen in den Boden eingesetzten, durch die Platte u getheilten Trichter offen eintreten, da eine Abdichtung in keiner Weise erforderlich ist.

Statt der wiederholten Strömung durch die den Kesselstein auffangenden Kasten soll in manchen Fällen auch nur ein einmaliges Durchtreiben durch einen der Kasten genügen; in diesem Falle wird die Zwischenwand der Kasten weggelassen und die hintere Stirnwand des ersten Kastens ähnlich wie die des Kastens K_1 bei n zum Durchlassen des gereinigten Speisewassers durchbrochen.

Es ist wohl zu erwägen, ob durch diesen inneren Einbau der Reinigungsvorrichtungen die Zusammensetzung des Kessels und die Reinigung der Vorrichtungen selbst nicht sehr erschwert wird.

Zum zeitweisen *Abblasen* des am Boden der Dampfkessel oder Reinigungsgefäfse sich ansammelnden *Schlammes* (vgl. *Reynolds* 1886 260 568. *Leinweber* * S. 324 d. Bd.) ordnen *H. B. Baker* und *G. Blaser* in Nelsonville, Nordamerika (Englisches Patent 1885 Nr. 15075) ein Dampfrohr an, von welchem eine Anzahl nach der Mündung des Abblaserohres gerichteter Düsen abzweigen. Dadurch sollen die Unreinigkeiten von allen Stellen des Bodens nach dem Abblaserohre getrieben werden.

Auf der Annahme, dafs die Unreinigkeiten des Speisewassers sich zunächst an der Oberfläche desselben sammeln und dann erst als Schlamm zu Boden setzen, beruht eine von *J. Parent* in Tourcoing (*D. R. P. Nr. 36091 vom 24. Januar 1886) angegebene *Vorrichtung zum Abschäumen des Kesselwassers* (vgl. *Hotchkiss* 1885 258*122). Auf dem Kessel ist in einem eigenen Gehäuse ein Rohr verschiebbar angeordnet, welches zeitweise so gestellt werden soll, dafs seine untere Mündung etwas unter die Wasseroberfläche im Kessel taucht, worauf nach Oeffnung eines mit diesem Rohre in Verbindung stehenden Hahnes die obere unreine Schicht des Wassers in Folge des Kesseldruckes durch das Rohr ausgetrieben wird.

F. Aug. Schulz in Halle a. d. Saale (*D. R. P. Nr. 34567 vom 16. Juli 1885) hat seinen *selbstthätigen Kesselspeiseapparat* (vgl. 1884 253*397) zur *Reinigung* des durchfliefsenden Wassers eingerichtet. Wie aus Fig. 6 Taf. 23 zu entnehmen, ist der Apparat selbst nicht wesentlich geändert. Die Mündung des Wasserzuleitungsrohres *c* liegt nicht mehr im unteren, sondern im oberen Theile des Speisegefäfses *B* und der Ausflufs findet durch ein Siebrohr zerstäubt statt. Das Rohr *b* ist nach oben etwas verlängert, so dafs ein Schlammsack im Gefäfse *B* bei *n* entsteht; weiter ist über dem Rohre *b* eine Platte *e* angebracht, auf welcher Filtermaterial liegt. Tritt nun das Speisewasser aus *c* fein vertheilt in den von Dampf erfüllten Raum von *B*, so wird es schnell erhitzt und hat dann beim Durchsickern der Filterschicht Zeit Unreinigkeiten abzusetzen.

Der von *B. Schönburg und Comp.* in Bedburg (*D. R. P. Nr. 35091 vom 11. August 1885) angegebene *Vorwärmer* ist ein oben *offener* Behälter, durch welchen ein vom Auspuffdampfe der Dampfmaschine gespeistes Röhrensystem geführt ist. Die schmutzigen Beimengungen des Speisewassers sollen sich in diesem Behälter zu Boden setzen und, damit dieselben nicht mit in den Kessel gelangen, wird das Speisewasser aus dem Vorwärmer nur an dem Wasserspiegel entnommen. Hierzu ist das *Saugrohr* der Speisepumpe in dem Behälter *drehbar* angeordnet und wird die Mündung des Rohres durch einen Schwimmer immer an dem Wasserspiegel erhalten.

Bei dem *Vorwärmer* der *Rheinischen Röhrendampfkessel-Fabrik, A. Büttner und Comp.* in Uerdingen (*D. R. P. Nr. 34776 vom 20. August 1885)

kommt der Abdampf unmittelbar in Berührung mit dem Speisewasser und das Wassereinlafsventil wird durch den Stofs des Dampfes geöffnet. Der Abdampf stöfst aus der Düse *a* (Fig. 7 Taf. 23) gegen den Teller *b*, welcher in dem umgebenden Cylinder *c* nur einen geringen freien Spalt läfst. Der Teller *b* sitzt auf der Stange, welche das Ventil *d* mit dem Schwimmer *e* verbindet, wird also belastet durch den Druck des Wassers auf das Ventil und entlastet durch den Auftrieb des Schwimmers. Durch die gewählten Abmessungen bleibt nur eine geringe Belastung übrig, welche der Stofs des Dampfes zu überwinden hat. Durch den ringförmigen Dampfstrahl soll dann das Wasser mit fortgerissen, erwärmt und in das Becken *h* geleitet werden, über dessen Rand fliefsend das Wasser durch das Rohr *i* in den Raum *k* gelangt, wo sich etwaige Niederschläge absetzen können.

O. Schröter in Guben (*D. R. P. Nr. 34609 vom 28. April 1885, Zusatz zu *Nr. 34609, vgl. 1885 258*119) hat an seinem *Reinigungsapparate* einen *Schwimmer* angebracht, wodurch eine beständige Strömung des Kesselwassers zwischen Dampfkessel und Reinigungsapparat erreicht werden soll.

Innerhalb der Ablaufröhre *E* (Fig. 10 Taf. 23) des Apparates nach dem Dampfkessel befindet sich ein Hebel, welcher durch den Schwimmer *F* bewegt wird. Steigt das gereinigte Wasser im Apparate *A* über die Kokesschicht, so hebt sich der Schwimmer und öffnet mittels einer Stangenverbindung das Dampfeinlafsventil *D* so lange, bis der Ablauf des gereinigten Wassers durch das Rohr *E* erfolgt ist; dann senkt sich der Schwimmer wieder und der Dampfeintritt hört auf. Durch Abkühlung der äufseren Fläche des Apparates an der Luft wird im Apparate *A* eine Druckverminderung erzeugt, so dafs ein Ansaugen des Kesselwassers erfolgt. Letzteres steigt im Rohre *B* in die Höhe, läuft über die Teller *T*, setzt Schlamm ab, wird filtrirt und hebt endlich den Schwimmer *F* bezieh. das Ventil *D* von Neuem. Dadurch tritt frischer Dampf durch *D* und das Spiel wiederholt sich. Rückschlagventile sind an allen Leitungen, wo nöthig, angebracht; das Gewicht des Schwimmers ist durch ein Gegengewicht *G* ausgeglichen.

Ganz ähnlich ist der von *Schröter* (*D. R. P. Nr. 36175 vom 30. September 1885) angegebene Apparat, nur dafs die Schwimmerstange innerhalb des Apparates liegt, in welchem die Teller *T* in Wegfall gekommen sind. Bei der zeitweisen Ansaugung und dem Abfliefsen des Speisewassers durch die vom Schwimmer hervorgebrachte Steuerung des Dampfeinlafsventiles soll das Speisewasser Gelegenheit haben, feste Theilchen abzusetzen und sich zu klären.

Den von *Wafs und Katzenstein* entworfenen *Reinigungsapparat* (vgl. 1884 251*267) haben *Gebrüder Howaldt* in Kiel (*D. R. P. Nr. 35613 vom 2. December 1885) dadurch verbessert, dafs die Absonderung des *Fettes*, der Luft u. s. w. durch eine besondere Erhitzung des Wassers

und dadurch bewirkte Leichtflüssigkeit des Fettes befördert wird. Dies wird durch die *Einschaltung einer Heizung* erreicht. Innerhalb des Gefäfses *A* (Fig. 8 und 9 Taf. 23) ist ein Schlangenrohr *h* angeordnet, in welches Dampf oben ein- und unten austritt. Nachdem das Speisewasser in der angegebenen Pfeilrichtung bei *H* eingetreten ist und einen Theil des Fettes durch ein Loch der Deckplatte *r* der ersten Abtheilung des Gefäfses *A* nach oben abgegeben hat, wird das Wasser beim Durchlaufen der zweiten Abtheilung erwärmt, so dafs es hier und beim Durchlaufen der übrigen Abtheilungen die Luft und Fettbestandtheile vollkommen verliert und die letzte Abtheilung, aus der das Wasser durch H_1 austritt, nur noch als Schlammfänger thätig zu sein hat. *G* sind, wie früher, die Schlammhähne der einzelnen Abtheilungen.

Das auf der Oberfläche des Wassers angesammelte Fett kann entweder zeitweise durch einen Hahn *n* (Fig. 8) abgelassen werden, oder beständig abfliefsen. In Fig. 8 ist ein wagerecht liegendes Glasrohr bei *m* angebracht, um stets sehen zu können, was abgelassen wird bezieh. was abfliefst. Der Fettbehälter *R* selbst ist mit Luftventil *V* und Ablafshahn *T* versehen. Es kann auch an *R* ein Glasrohr angebracht werden, um das Ablassen von Oel und Wasser überwachen zu können. Diese Einrichtung ist punktirt in Fig. 8 angegeben.

Zum Filtriren des behufs Niederschlagung der Kesselstein bildenden Salze zuvor chemisch behandelten Wassers vor der Speisung in den Kessel empfiehlt *A. L. G. Dehne* in Halle a. d. Saale (* D. R. P. Nr. 34415 vom 28. April 1885) die Benutzung von *Filterpressen*. Eine bezügliche Anlage zur Speisewasserreinigung, welche sich bei zwei Root-Kesseln in der *Dehne*'schen Fabrik seit längerer Zeit bewähren soll, veranschaulicht Fig. 12 Taf. 23. Das aus einem Behälter im Rohre *a* zufliefsende Speisewasser durchläuft zuerst einen von Abgangsdampf geheizten Röhrenvorwärmer *A*, der im unteren Theile mit Kokes ausgefüllt ist, und gelangt dann in das Mischgefäfs *B*; letzteres hat Querwände und solche Abmessungen, dafs das Wasser darin einen längeren Weg zurücklegen mufs. Aufser dem Speisewasser tritt unter Druck in diesen Apparat durch ein zweites Rohr *b* aus dem Behälter *F* eine Lösung von Chemikalien ein, welche zum Niederschlagen der im Speisewasser befindlichen Kalk-, Magnesia- und anderen Salze geeignet und je nach der Beschaffenheit des Speisewassers zu bestimmen ist. Damit diese Zuführung in einem stets gleichbleibenden Verhältnisse zur Menge des Speisewassers stattfindet, wird entweder eine Pumpe *d* (vgl. *Losenhausen* * S. 317 d. Bd.) oder ein anderer geeigneter Apparat benutzt. Die Pumpe *d* wird von der Hauptspeisepumpe *E* aus bewegt, so dafs also Chemikalien und Speisewasser stets in demselben festgestellten Verhältnisse dem Gefäfse *B* zugeführt werden. Die Einwirkung der Chemikalien in *B* während einer längeren Zeit soll die Fällung der im Speisewasser enthaltenen Salze bewirken. Das Wasser tritt aus dem Gefäfse *B* in eine Filterpresse *C*,

wo dasselbe filtrirt wird und in welcher die Niederschläge sich zu Kuchen bilden. Das reine Wasser wird dann der Kesselspeisepumpe *D* zugeführt, entweder unmittelbar, oder unter Einschaltung eines Behälters, aus welchem die Pumpe saugt.

Henneberg's Desinfectionsapparat für Kleidungsstücke u. a.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Der von *L. Lorenz* patentirte Desinfectionsapparat für *Kleidungsstücke, Wäsche* u. dgl. (vgl. 1886 260 * 405), bei welchem die Gegenstände unmittelbar über der Dampf erzeugenden Flüssigkeit hängen, wird von *Rietschel und Henneberg* in Berlin unter der Bezeichnung „*Desinfector*“ ausgeführt. Der Apparat hat gegenüber der ursprünglich angegebenen Construction eine nicht unwesentliche Ausbildung und Verbesserung erfahren, welche das frühere Urtheil günstiger beeinflussen: nicht nur dafs durch besondere Vorrichtungen die Handhabung des Apparates erleichtert wurde; es ist auch die Lüftung des Apparates so angeordnet worden, dafs die Durchnässung der Gegenstände jetzt herabgemindert werden kann.

In Fig. 13 Taf. 23 ist die neue Ausführung des Apparates mit stehendem runden Kessel unter Einbezug aller Verbesserungen veranschaulicht. Der Kessel *a* hat zwei quer zu seiner Achse stehende Zapfen und hängt mit diesen in Lagern *b*, welche in Schlitzen von auf den Ofen sich stützenden Gestellböcken *c* geführt werden. An den Lagern *b* sind Stangen *d* angebracht, welche sich mit ihren Enden auf Excenter *e*, die auf einer gemeinschaftlichen, durch den Apparat geführten Achse sitzen, stützen. Wird demnach die Achse der Excenter *e* mittels eines Handhebels um 180° gedreht, so wird der Kessel *a* so weit gehoben, dafs sein unterer Rand aus der Randmulde des mit den Heizrippen versehenen Wasserkessels *w* heraustritt. Jetzt kann der Kessel *a* mittels Handgriff *h* in die punktirt angedeutete Lage gedreht werden, in welcher derselbe von dem Bocke *u* gestützt wird; nach dem Herausziehen der Riegelstangen, welche den Drahtkorb für die Desinfectionsgegenstände im Kessel *a* hielten, schiebt sich der Drahtkorb aus dem Kessel heraus.

Die Luftzuführung *o p* ist oben am Deckel des Kessels *a* angebracht und durch eine mit Griffstange *s* versehene Schale *r* zu öffnen und zu schliefsen. Von dem von einer Säule *q* getragenen Luftzuführungsrohre *p* zweigt ein Rohr *m* für den Abzug der Dämpfe aus dem Kessel *a* und ein Rohr *n* für den Abflufs des aus ersterem niederrieselnden Dampfwassers ab. Die Dunstabführung *l* ist unten in dem Kessel *w* angeordnet und führt unmittelbar gerade in den Schornstein. Der Kessel *w* ist noch durch ein Sieb *t* abgedeckt. Wird also, nachdem die Gegenstände im Kessel *a* genügende Zeit der Einwirkung der aus dem Kessel aufsteigenden Dämpfe ausgesetzt gewesen, die Schale *r* und die Drossel-

klappe *k* geöffnet, so entsteht ein von oben nach unten im Kessel *a* gerichteter Luftstrom, welcher auch den noch aus dem Kessel *w* aufsteigenden Dampf gleich seitlich abführt. Es wird also eine weitere Durchnässung der Gegenstände während der Lüftung nicht mehr stattfinden und die Lüftung wird eine gewisse Trocknung herbeiführen.

Für gröfsere Stücke wollen *Rietschel und Henneberg* diesem Desinfectionsapparate die in Fig. 14 Taf. 23 veranschaulichte Ausführung geben. Hierbei ist wie bei den meisten neueren Desinfectionsapparaten (vgl. Uebersicht 1886 260*402) ein von beiden Seiten von einem Wagen für die Gegenstände befahrbarer viereckiger Raum *a* hergestellt, welcher durch die von den Heizgasen einer gewöhnlichen Feuerung *p* durchzogenen Rippenrohre *l* erwärmt wird. Unter dem Desinfectionsraume ist der mit einem Dampfabzugrohre *h* versehene Wasserkessel *b* angeordnet, welcher gleichfalls von den Heizgasen der Feuerung *p* bespült wird. In der Decke *C* des Kessels *b* sind Ventile *d* vorgesehen, welche alle gleichzeitig durch an einer Achse sitzende Hebel geöffnet werden können, worauf der Dampf in den Desinfectionsraum *a* treten kann. Es ist also auch bei diesem Apparate das Desinfectionsverfahren durch strömenden Wasserdampf und darauf folgende trockene Hitze in genau derselben Weise wie bei *O. Schimmel* (vgl. 1883 247*78. 1886 260 403) durchzuführen, welches Verfahren sich bisher auch als das zweckentsprechendste bewährt hat. Durch einen Schieber *i* kann bei dem Apparate Fig. 14 während der Wirkung der trockenen Hitze die Dampfentwickelung im Kessel *b* aufgehalten werden, indem beim Oeffnen dieses Schiebers die Heizgase unmittelbar in die Rippenrohre *l* gelangen.

Ueber die Texturveränderungen des Stahles bei Erhitzung und bei Abkühlung; von J. A. Brinell.

In *Stahl und Eisen*, 1885 * S. 611 sind die Ergebnisse von Versuchen über die Texturveränderungen des Stahles bei Erhitzung und bei Abkühlung mitgetheilt, welche *J. A. Brinell* in *Jernkontorets Annaler* veröffentlicht hat.

Brinell spricht sich dahin aus, dafs die Wirkungen des Härtens sowohl in Bezug auf Texturveränderung, als auch auf den Uebergang der Kohle aus *Cement-* in *Härtungskohle*, eine unmittelbare Folge der Erhitzung an und für sich und somit nur eine mittelbare der schnellen Abkühlung sind. Er bezeichnet nach *L. Rinman*'s Vorgange die Kohle im *ungehärteten* Stahle als *Cementkohle* und die im gehärteten als *Härtungskohle.*

Wenn rein geschliffener, gehärteter Stahl in Salpetersäure von 1,23 sp. G. getaucht wird, so überzieht er sich mit einer schwarzbraunen, rufsigen, amorphen Kohlenschicht, welche auf weifsem Papier einen

braunen Strich gibt (*Härtungskohle*), während ungehärteter Stahl bei gleicher Behandlung einen ins Blaue ziehenden Ueberzug von Kohle erhält, welcher einen schwarzgrauen Strich gibt und krystallinisch zu sein scheint, da er, in Wasser eingeschlämmt, im Sonnenlichte glitzert. Diese beiden Kohlearten enthalten nicht unbedeutend oxydirtes Eisen und es ist vielleicht möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, dafs ihr einziger Unterschied auf die ungleiche Menge desselben zurückzuführen ist. Manchmal kann jedoch der Stahl auch so behandelt sein, dafs keine der beiden Kohlesorten vorwiegend hervortritt, vielmehr nur eine Mischung beider in Erscheinung tritt.

Behufs Erkennung der Krystallisation wurde der fein polirte Stahl 12 bis 14 Stunden lang mit stark verdünnter Salpetersäure (1 Säure auf 200 bis 300 Wasser) behandelt.

Zunächst wurden die *Wärmeerscheinungen beim Abkühlen* von Eisen und Stahl untersucht und dann *Glüh- und Härtungsversuche* durchgeführt.

Stahl erkaltet in der ersten Periode der Abkühlung rascher als das Eisen, während später das Entgegengesetzte stattfindet. *Brinell* sucht dies, wie folgt, zu erklären: Während der Abkühlung bilden sich Krystalle beim Stahl wie beim Eisen; diese Krystallisation ist eine Arbeit, für welche, wie bei jeder anderen, Wärme verbraucht wird. Der Stahl besitzt auch im erhitzten Zustande gröfsere Festigkeit als Eisen und krystallisirt nach höherer Erhitzung mehr als dieses, ausgenommen vielleicht hoch Phosphor haltiges; es folgt daraus, dafs bei Krystallisation des Stahles mehr Arbeit oder Wärme verbraucht wird als bei der des Eisens und dieses dürfte die Ursache sein, weshalb Stahl anfänglich schneller erkaltet.

Dafs der Stahl in einer späteren Periode der Abkühlung nicht nur gleichwarm wird mit dem Eisen, sondern sogar bemerkenswerth wärmer, beruht wieder hauptsächlich auf der beim Uebergange der Kohle aus Härtungskohle in Cementkohle frei werdenden Wärme, aber auch zum Theile darauf, dafs bei diesem Uebergange, wie allgemein, wenn die Kohle ihren Zustand zu ändern beginnt, beim Stahle sich eine Geneigtheit findet, seine Krystallisation aufzugeben. Gleichzeitig mufs damit ein Theil der Wärme wieder gewonnen werden, die in der früheren Periode der Abkühlung bei der Krystallisation verbraucht wurde.

Bei den *Glüh-* und *Härtungsversuchen* lag weniger die Absicht vor, die verschiedenen Behandlungsarten zu ermitteln, denen Stahl verschiedenen Kohlegehaltes unterzogen werden mufs, um eine bestimmte Textur zu erhalten, als vielmehr die Erforschung der Gesetze, welchen ein und derselbe Stahl bei seinen oft recht launenhaften Texturveränderungen folgt; deshalb sind alle in Rede stehenden 82 Versuche mit Stahl aus einem und demselben Bessemerblock folgender Zusammensetzung ausgeführt: Kohlenstoff 0,52, Silicium 0,13, Phosphor 0,026, Schwefel kaum Spuren, Mangan 0,48.

Die Ansichten, zu welchen *Brinell* durch seine Versuche gelangt, faſst er in folgende Sätze zusammen:

Wenn Stahl ohne mechanische Bearbeitung seine grobkrystallinische Textur verliert, so geschieht dies jederzeit mit dem Uebergange der Kohle aus Cementkohle in Härtungskohle oder umgekehrt, und hat man die Ursache der Vernichtung der grobkrystallinischen Textur ausschliefslich in der Veränderung des Zustandes der Kohle zu suchen. Nur wenn die Zustandsänderung der Kohle unter Erhitzung stattfindet, verschwindet die grobkrystallinische Textur in etwas erheblicherem Grade und völlig nur, wenn die Kohle unter Erhitzung aus Cementkohle in Härtungskohle übergeht. In voller Uebereinstimmung hiermit verliert auch der ganz grobkrystallinische Stahl, gehärtet oder ungehärtet, diese seine Textur vollständig, sobald die Erhitzung gerade bis auf den Grad getrieben wird, welcher zur Verwandlung der Cementkohle in Härtungskohle ausreicht.

Zu Weifsglut erhitzter Stahl mufs, soll die Kohle in Cementkohle sich verwandeln, langsam bis zu einem niedrigeren Wärmegrade sich abkühlen als der, zu welchem ungehärteter Stahl erhitzt werden mufs, wenn sich seine Kohle zu Härtungskohle umsetzen soll. Der Uebergang der Kohle von Cementkohle in Härtungskohle erfolgt ganz schnell, sobald der Wärmegrad dazu hoch genug wird. Dagegen geht die Umwandlung der Härtungskohle allmählicher vor sich während eines gröfseren Theiles sowohl der Erhitzungs-, als der Abkühlungsdauer. Der Uebergang der Härtungskohle in Cementkohle erfolgt stets unter Wärmeentwickelung und es ist deshalb wahrscheinlich, dafs die Umsetzung der Cementkohle in Härtungskohle unter Verbrauch von Wärme vor sich geht.

Wenn die Härtungskohle bei Erhitzung oder bei Abkühlung völlig oder zum gröfseren Theile in Cementkohle übergeht, erfolgt ganz plötzlich eine Krystallisation, die in demselben Mafse einen um so mehr grobkrystallinischen Bruch erzeugt, als die vorherige Textur des Stahles mehr grobkrystallinisch war.

Schnelle Abkühlung ruft nie einen amorphen[1] oder feinkrystallinischen Bruch hervor bei einem unmittelbar vor dem Augenblicke der Abkühlung grobkrystallinisch gewesenen Stahl, aber sie hindert einen beim Beginne der Abkühlung entweder amorphen, oder geschmolzenen Stahl, dafs er während derselben eine krystallinische Textur annimmt. Schnelle Abkühlung hält mit anderen Worten nur die Textur fest, welche der Stahl vor der Abkühlung besafs.

Zum Uebergehen der Kohle von Härtungskohle in Cementkohle ist nicht allein der richtige Wärmegrad erforderlich, sondern auch Zeit,

[1] Mit *amorph* bezeichnet *Brinell* einen solchen Bruch, in welchem man mit unbewaffnetem Auge irgend eine deutliche Krystallisation nicht mehr erkennen kann.

während diesem entgegengesetzt die Umwandlung der Cementkohle in Härtungskohle ausschliefslich vom Wärmegrade abzuhängen scheint. Eine Folge davon ist, dafs schnelle Abkühlung den Uebergang der Härtungskohle in Cementkohle zu verhüten vermag. Auch zur Krystallisation des Stahles bedarf es aufser eines gewissen Wärmegrades der Zeit. Wird die Dauer der Abkühlung durch Abschrecken in Wasser oder in anderer Art verkürzt, so wird die Entwickelung der Krystalle vermindert oder gänzlich vereitelt.

Ueber die Herstellung und Untersuchung von Cement.

W. Joy in Northfleet, England (D. R. P. Kl. 80 Nr. 35208 vom 8. Oktober 1885) will die *Cementmischung breiförmig in den Brennofen* einführen. Wenn der Einsatz in gehöriger Glut ist, so dafs die Flammen hell herausschlagen, so wird der nasse Mischungsbrei, nachdem derselbe noch mit Kleinkohle, Kleinkokes o. dgl. vermengt ist, auf den brennenden Einsatz derart aufgeworfen, dafs diejenigen Stellen, an welchen die Flammen besonders stark durchschlagen, zugedeckt werden. Der freie Durchzug der heifsen Gase durch den Einsatz ist auf diese Weise an denjenigen Stellen, an welchen der nasse Brei aufgelegt ist, verhindert; es soll daher der Zug durch andere Stellen des Einsatzes seinen Weg nehmen und das Brennmaterial hier freier verbrennen. Ist dies der Fall, so werden diese Stellen ebenfalls mit dem nassen Breie zugedeckt und die Flamme mit den heifsen Gasen gezwungen, an anderen Stellen einen Ausgang zu finden, bis schliefslich der Ofen gefüllt ist.

Die *Verhandlungen des Vereins deutscher Cementfabrikanten* am 26. und 27. Februar d. J. (vgl. 1885 **256** 549) betrafen namentlich die Feststellung eines neuen Entwurfes zu *Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement*. Derselbe wurde in folgender Fassung angenommen.

Definition von Portlandcement: Portlandcement ist ein Product, entstanden durch Brennen einer innigen Mischung von Kalk und Thon haltigen Materialien als wesentlichsten Bestandtheilen bis zur *Sinterung* und darauf folgender Zerkleinerung bis zur Mehlfeinheit.

I) *Verpackung und Gewicht*: In der Regel soll Portlandcement in Normalfässern von 180^{k} brutto und etwa 170^{k} netto und in halben Normalfässern von 90^{k} brutto und etwa 83^{k} netto verpackt werden. Das Bruttogewicht soll auf den Fässern verzeichnet sein. Wird der Cement in Fässern von anderem Gewicht oder in Säcken verlangt, so mufs das Bruttogewicht auf diesen Verpackungen ebenfalls durch deutliche Aufschrift kenntlich gemacht werden. Streuverlust, sowie etwaige Schwankungen im Einzelgewichte können bis zu 2 Proc. nicht beanstandet werden. Die Fässer und Säcke sollen aufser der Gewichtsangabe auch die Firma

oder die Fabrikmarke der betreffenden Fabrik mit deutlicher Schrift tragen.

Da der Preis für 1 Fafs gestellt wird, so ist ein einheitliches Gewicht im Interesse der Abnehmer und des reellen Geschäftes dringend geboten. Hierzu ist das weitaus gebräuchlichste und im internationalen Verkehre fast ausschliefslich geltende Gewicht von 180^{k} brutto gewählt worden.

Nachdem die wesentlich billigere Verpackung in Säcken für sehr viele Fälle sich vollständig bewährt hat, ist diese Verpackungsweise wegen der grofsen, für den Abnehmer zu erzielenden Ersparnifs, namentlich für gröfsere Lieferungen besonders zu empfehlen.

II) *Bindezeit*: Je nach der Art der Verwendung kann Portlandcement *langsam* oder *rasch* bindend verlangt werden. Als langsam bindend sind solche Cemente zu bezeichnen, welche in 2 Stunden oder erst in längerer Zeit abbinden.

Um die Bindezeit eines Cementes zu ermitteln, rühre man den reinen langsam bindenden Cement 3 Minuten, den rasch bindenden 1 Minute lang mit Wasser zu einem *steifen Breie* an und bilde auf einer Glasplatte durch nur einmaliges Aufgeben einen etwa 1^{cm},5 dicken, nach den Rändern hin dünn auslaufenden Kuchen. Die zur Herstellung dieses Kuchens erforderliche Consistenz des Cementbreies soll so beschaffen sein, dafs der mit einem Spatel auf die Glasplatte gebrachte Brei erst durch mehrmaliges Aufstofsen der Glasplatte nach den Rändern hin ausläuft, wozu in den meisten Fällen 27 bis 30 Proc. Anmachwasser genügen. Sobald der Kuchen so weit erstarrt ist, dafs derselbe einem leichten Druck mit dem Fingernagel widersteht, ist der Cement als abgebunden zu betrachten.

Für genaue Ermittelung der Bindezeit und zur Feststellung des Beginnes des Abbindens, welche bei rasch bindenden Cementen von Wichtigkeit ist (da diese vor dem Beginne des Abbindens verarbeitet sein müssen), bedient man sich einer Normalnadel von 300^{g} Gewicht und 1^{qmm} Querschnitt. Man füllt einen auf eine Glasplatte gesetzten Metallring von 4^{cm} Höhe und 8^{cm} lichtem Durchmesser mit dem Cementbreie von der oben angegebenen Consistenz und bringt denselben unter die Nadel. Der Augenblick, in welchem die Normalnadel den Cementkuchen nicht mehr gänzlich zu durchdringen vermag, gilt als der „Beginn des Abbindens“. Die Zeit, welche verfliefst, bis die Normalnadel auf dem erstarrten Kuchen keinen merklichen Eindruck mehr hinterläfst, ist die „Bindezeit“.

Da das Abbinden von Cement durch die Temperatur der Luft und des zur Verwendung gelangenden Wassers beeinflufst wird, insofern hohe Temperatur dasselbe beschleunigt, niedere Temperatur es dagegen verzögert, so sollten die Versuche, um zu übereinstimmenden Ergebnissen zu gelangen, bei einer mittleren Temperatur des Wassers und der Luft von etwa 15 bis 18° vorgenommen, oder, wo dies nicht angängig, die jeweiligen Temperaturverhältnisse in Berücksichtigung gezogen werden.

Während des Abbindens darf langsam bindender Cement sich nicht wesentlich erwärmen, wohingegen rasch bindende Cemente eine merkliche Temperaturerhöhung aufweisen können.

Portlandcement wird durch längeres Lagern langsamer bindend und gewinnt bei trockener zugfreier Aufbewahrung an Bindekraft. Die noch vielfach herrschende Meinung, dafs Portlandcement bei längerem Lagern an Werth verliere, ist daher eine irrige und es sollten Vertragsbestimmungen, welche nur frische Waare vorschreiben, in Wegfall kommen.

III) *Volumbeständigkeit*: Portlandcement *soll volumbeständig sein.* Als vorläufige, eine rasche Beurtheilung gestattende Probe wird die *Darrprobe* empfohlen. Als entscheidende Probe soll gelten, dafs ein auf einer Glasplatte hergestellter und vor Austrocknung geschützter Kuchen aus reinem Cement, nach 24 Stunden unter Wasser gelegt, auch nach längerer

Beobachtungszeit durchaus keine Verkrümmungen oder Kantenrisse zeigen darf.

Zur Ausführung der *Darrprobe* wird der reine Cement mit Wasser zu einem Breie von der in den Erläuterungen zu II angegebenen Consistenz angemacht. Es werden daraus auf einer ebenen, mit Fliefspapier belegten, undurchlässigen Platte Kuchen von 8 bis 10cm Durchmesser und etwa 1cm Dicke hergestellt. Zwei dieser Kuchen, welche zur Vermeidung von Schwindrissen vor Austrocknung zu schützen sind, werden nach 24 Stunden, jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, mit ihren ebenen Flächen auf einer Metallplatte ruhend, einer Temperatur von 110 bis 120° ausgesetzt, bis keine Wasserdämpfe mehr entweichen, mindestens 1 Stunde lang. Zweckmäfsig werden hierzu die in chemischen Laboratorien gebräuchlichen Trockenschränke benutzt.

Zeigen die Kuchen nach dieser Behandlung keine Kantenrisse, so ist der Cement im Allgemeinen als volumbeständig zu betrachten, im anderen Falle aber nicht zu verwerfen, sondern es ist erst das Ergebnifs der entscheidenden Probe mit auf Glasplatten unter Wasser erhärtenden Kuchen abzuwarten. Es mufs jedoch bemerkt werden, dafs die Darrprobe bei Cementen, welche mehr als 3 Proc. Gyps (schwefelsauren Kalk) oder sonstige Schwefelverbindungen enthalten, einen sicheren Schlufs auf Volumbeständigkeit nicht gestattet.

Zur Ausführung der *entscheidenden Probe* wird der zur Bestimmung der Bindezeit angefertigte Kuchen bei langsam bindendem Cement nach 24 Stunden, jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, unter Wasser gelegt. Bei rasch bindendem Cement kann dies schon nach kürzerer Frist geschehen. Die Kuchen, namentlich von langsam bindendem Cement, müssen bis nach erfolgtem Abbinden vor Zugluft und Sonnenschein geschützt werden, am besten durch Aufbewahren in einem bedeckten Kasten oder auch unter nassen Tüchern. Es wird hierdurch die Entstehung von Schwindrissen vermieden, welche in der Regel in der Mitte des Kuchens entstehen und von Unkundigen für Treibrisse gehalten werden können.

Zeigen sich bei der Erhärtung unter Wasser Verkrümmungen oder Kantenrisse, so deutet dies unzweifelhaft „Treiben“ des Cementes an, d. h. es findet in Folge einer Volumenvermehrung ein Zerklüften des Cementes unter allmählicher Lockerung des zuerst gewonnenen Zusammenhanges statt, welches bis zu gänzlichem Zerfallen des Cementes führen kann.

Die Erscheinungen des Treibens zeigen sich an den Kuchen in der Regel bereits nach 3 Tagen; jedenfalls genügt eine Beobachtung bis zu 28 Tagen.

IV) *Feinheit der Mahlung*: Portlandcement soll so fein gemahlen sein, dafs eine Probe desselben auf einem Siebe von 900 Maschen auf 1qc höchstens 10 Proc. Rückstand hinterläfst. Die Drahtstärke des Siebes soll die Hälfte der Maschenweite betragen. Zu jeder Siebprobe sind 100g Cement zu verwenden.

Da Cement fast nur mit Sand, in vielen Fällen sogar mit hohem Sandzusatze verarbeitet wird, die Festigkeit eines Mörtels aber um so gröfser ist, je feiner der dazu verwendete Cement gemahlen war (weil dann mehr Theile des Cementes zur Wirkung kommen), so ist die feine Mahlung des Cementes von nicht zu unterschätzendem Werthe. Es scheint daher angezeigt, die Feinheit des Kornes durch ein feines Sieb von obiger Maschenweite einheitlich zu prüfen.

Es wäre indessen irrig, wollte man aus der feinen Mahlung allein auf die Güte eines Cementes schliefsen, da geringe weiche Cemente weit eher sehr fein gemahlen vorkommen als gute scharf gebrannte; letztere aber werden selbst bei gröberer Mahlung doch in der Regel eine höhere Bindekraft aufweisen als die ersteren. Soll der Cement mit Kalk gemischt verarbeitet werden, so empfiehlt es sich, hart gebrannte Cemente von einer sehr feinen Mahlung zu verwenden, deren höhere Herstellungskosten durch wesentliche Verbesserung des Mörtels ausgeglichen werden.

V) *Festigkeitsproben*: Die Bindekraft von Portlandcement soll durch

Prüfung einer Mischung von Cement und Sand ermittelt werden. Die Prüfung soll auf Zug- und Druckfestigkeit nach einheitlicher Methode geschehen und zwar mittels Probekörper von gleicher Gestalt und gleichem Querschnitte und mit gleichen Apparaten. Daneben empfiehlt es sich, auch die Festigkeit des reinen Cementes festzustellen. Die Zerreifsungsproben sind an Probekörpern von 5^{qc} Querschnitt der Bruchfläche, die Druckproben an Würfeln von 50^{qc} Fläche vorzunehmen.

Da man erfahrungsgemäfs aus den mit Cement ohne Sandzusatz gewonnenen Festigkeitswerthen nicht einheitlich auf die Bindefähigkeit zu Sand schliefsen kann, namentlich wenn es sich um Vergleichung von Portlandcementen aus verschiedenen Fabriken handelt, so ist es geboten, die Prüfung von Portlandcement auf Bindekraft mittels Sandzusatz vorzunehmen.

Die Prüfung des Cementes ohne Sandzusatz empfiehlt sich namentlich dann, wenn es sich um den Vergleich von Portlandcementen mit gemischten Cementen und anderen hydraulischen Bindemitteln handelt, weil durch die Selbstfestigkeit die höhere Güte bezieh. die besonderen Eigenschaften des Portlandcementes, welche den übrigen hydraulischen Bindemitteln abgehen, besser zum Ausdrucke gelangen als durch die Probe mit Sand.

Obgleich das Verhältnifs der Druckfestigkeit zur Zugfestigkeit bei den hydraulischen Bindemitteln ein verschiedenes ist, so wird doch vielfach nur die Zugfestigkeit als Werthmesser für verschiedene hydraulische Bindemittel benutzt. Dies führte jedoch zu einer unrichtigen Beurtheilung der letzteren. Da ferner die Mörtel in der Praxis in erster Linie auf Druckfestigkeit in Anspruch genommen werden, so kann die mafsgebende Festigkeitsprobe nur die Druckprobe sein. Die Zugprobe soll nur als Gegenprobe für die Gleichmäfsigkeit der gelieferten Waare gelten.

Um die erforderliche Einheitlichkeit bei den Prüfungen zu wahren, wird empfohlen, diejenigen Apparate und Geräthe zu benutzen, welche bei der kgl. Prüfungsstation in Charlottenburg-Berlin in Gebrauch sind.

VI) *Zug- und Druckfestigkeit*: Guter langsam bindender Portlandcement soll bei der Probe mit 3 G.-Th. Normalsand auf 1 G.-Th. Cement nach 28 Tagen Erhärtung — 1 Tag an der Luft und 27 Tage unter Wasser — eine Mindestzugfestigkeit von $16^{k}/_{qc}$ haben. Die Druckfestigkeit soll mindestens $160^{k}/_{qc}$ betragen.

Cement, welcher eine höhere Zugfestigkeit bezieh. Druckfestigkeit zeigt, gestattet in vielen Fällen einen gröfseren Sandzusatz und hat, aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, sowie oft schon wegen seiner *gröfseren* Festigkeit bei *gleichem* Sandzusatze, Anrecht auf einen entsprechend höheren Preis.

Bei schnell bindenden Portlandcementen ist die Festigkeit nach 28 Tagen im Allgemeinen eine geringere als die oben angegebene. Es soll deshalb bei Nennung von Festigkeitszahlen stets auch die Bindezeit aufgeführt werden.

Da verschiedene Cemente hinsichtlich ihrer Bindekraft zu Sand, worauf es in der Praxis ja vorzugsweise ankommt, sich sehr verschieden verhalten können, so ist insbesondere beim Vergleiche mehrerer Cemente eine Prüfung mit hohem Sandzusatze unbedingt erforderlich. Als geeignetes Verhältnifs wird angenommen: 3 G.-Th. Sand auf 1 G.-Th. Cement, da mit 3 Th. Sand der Grad der Bindefähigkeit bei verschiedenen Cementen in hinreichendem Mafse zum Ausdrucke gelangt.

Die mafsgebende Festigkeitsprobe ist die Druckprobe nach 28 Tagen, weil in kürzerer Zeit, beim Vergleiche verschiedener Cemente, die Bindekraft nicht

genügend zu erkennen ist. So können z. B. die Festigkeitszahlen verschiedener Cemente bei der 28-Tag-Probe einander gleich sein, während sich bei einer Prüfung nach 7 Tagen noch wesentliche Unterschiede zeigen.

Als Gegenprobe für die abgelieferte Waare dient die Zugprobe nach 28 Tagen. Will man jedoch die Vergleichung schon nach 7 Tagen vornehmen, so kann dies durch eine Vorprobe geschehen, wenn man das Verhältnifs der Zugfestigkeit nach 7 Tagen zur 28-Tag-Festigkeit an dem betreffenden Cemente ermittelt hat. Auch kann diese Vorprobe mit reinem Cement ausgeführt werden, wenn man das Verhältnifs der Festigkeit des reinen Cementes zur 28-Tag-Festigkeit bei 3 Th. Sand festgestellt hat.

Von ganz besonderem Werthe würde es sein, wenn da, wo dies zu ermöglichen ist, die Festigkeitsproben an zu diesem Zwecke vorräthig angefertigten Probekörpern auf längere Zeit ausgedehnt würden, um das Verhalten verschiedener Cemente auch bei längerer Erhärtungsdauer kennen zu lernen.

Um zu übereinstimmenden Werthen zu gelangen, mufs überall Sand von gleicher Korngröfse und gleicher Beschaffenheit benutzt werden. Dieser Normalsand wird dadurch gewonnen, dafs man möglichst reinen Quarzsand wäscht, trocknet, durch ein Sieb von 60 Maschen auf 1qc siebt, dadurch die gröbsten Theile ausscheidet und aus dem so erhaltenen Sande mittels eines Siebes von 120 Maschen auf 1qc noch die feinsten Theile entfernt. Die Drahtstärke der Siebe soll $0^{mm},38$ bezieh. $0^{mm},32$ betragen.

Da nicht alle Quarzsande bei der gleichen Behandlungsweise die gleiche Festigkeit ergeben, so hat man sich zu überzeugen, ob der zur Verfügung stehende Normalsand mit dem unter der Prüfung des Vorstandes des Deutschen Cementfabrikantenvereins gelieferten Normalsande, welcher auch von der kgl. Prüfungsstation in Charlottenburg-Berlin benutzt wird, übereinstimmende Festigkeitswerthe gibt.

Beschreibung der Proben zur Ermittelung der Zug- und Druckfestigkeit: Da es darauf ankommt, dafs bei Prüfung desselben Cementes an verschiedenen Orten übereinstimmende Werthe erzielt werden, so ist auf die genaue Einhaltung der im Nachstehenden gegebenen Regeln ganz besonders zu achten. Zur Erzielung richtiger Durchschnittszahlen sind für jede Prüfung mindestens 6 Probekörper anzufertigen.

Anfertigung der Cement-Sand-Proben.

Zugproben: Die Zugprobekörper können entweder durch Handarbeit, oder durch maschinelle Vorrichtungen hergestellt werden.

a) *Handarbeit*: Man legt auf eine zur Anfertigung der Proben dienende Metall- oder starke Glasplatte 5 mit Wasser getränkte Blättchen Fliefspapier und setzt auf diese 5 mit Wasser angenetzte Formen. Man wägt 250g Cement und 750g trockenen Normalsand ab und mischt beides in einer Schüssel gut durch einander. Hierauf bringt man $100^{cc} = 100^{g}$ reines süfses Wasser hinzu und arbeitet die ganze Masse 5 Minuten lang tüchtig durch. Mit dem so erhaltenen Mörtel werden die Formen unter Eindrücken auf einmal so hoch angefüllt, dafs sie stark gewölbt voll werden. Man schlägt nun mittels eines eisernen Spatels von 5 auf 8^{cm} Fläche, 35^{cm} Länge und im Gewichte von etwa 250g den überstehenden Mörtel anfangs schwach und von der Seite her, dann immer stärker, so lange in die Formen ein, bis derselbe elastisch wird und an seiner Oberfläche sich Wasser zeigt. Ein bis zu diesem Zeitpunkte fortgesetztes Einschlagen von etwa 1 Minute für jede Form ist unbedingt erforderlich. Ein nachträgliches Aufbringen und Einschlagen von Mörtel ist nicht statthaft, weil die Probekörper aus demselben Cemente an verschiedenen Versuchsstellen gleiche Dichten erhalten sollen. Man streicht nun das die Form Ueberragende mit einem Messer ab und glättet mit demselben die Oberfläche. Man löst die Form vorsichtig ab und setzt die Probekörper in einen mit Zink ausgeschlagenen Kasten, der mit einem Deckel zu bedecken ist, um ungleichmäfsiges Austrocknen der Proben bei verschiedenen Temperaturen zu verhindern. 24 Stunden nach der Anfertigung werden die Probekörper unter

Wasser gebracht und man hat nur darauf zu achten, dafs dieselben während der ganzen Erhärtungsdauer vom Wasser bedeckt bleiben.

b) *Maschinelle Anfertigung*: Nachdem die mit dem Füllkasten versehene Form auf der Unterlagsplatte durch die beiden Stellschrauben festgeschraubt ist, werden für jede Probe 180g des wie vorher hergestellten Mörtels in die Form gebracht und wird der eiserne Formkern eingesetzt. Man gibt nun mittels des Schlagapparates von *E. Böhme* (vgl. 1885 **256** *491. **258** 511) mit dem Hammer von 2k 150 Schläge auf den Kern. Nach Entfernung des Füllkastens und des Kernes wird der Probekörper abgestrichen und geglättet, sammt der Form von der Unterlagsplatte abgezogen und im Uebrigen behandelt wie unter a.

Bei genauer Einhaltung der angegebenen Vorschriften geben Handarbeit und maschinelle Anfertigung gut übereinstimmende Ergebnisse. In streitigen Fällen ist jedoch die maschinelle Anfertigung eine mafsgebende.

Druckproben: Um bei Druckproben an verschiedenen Versuchsstellen zu übereinstimmenden Werthen zu gelangen, ist maschinelle Anfertigung erforderlich. Man wiegt 400g Cement und 1200g trockenen Normalsand ab, mischt beides in einer Schüssel gut durch einander, bringt 160cc = 160g Wasser hinzu und arbeitet den Mörtel 5 Minuten lang tüchtig durch. Von diesem Mörtel füllt man 860g in die mit Füllkasten versehene und auf die Unterlagsplatte aufgeschraubte Würfelform. Man setzt den eisernen Kern in die Form ein und gibt auf denselben mittels des *Böhme*'schen Schlagapparates mit dem Hammer von 2k 150 Schläge. Nach Entfernung des Füllkastens und des Kernes wird der Probekörper abgestrichen und geglättet, mit der Form von der Unterlagsplatte abgezogen und im Uebrigen behandelt wie unter a.

Anfertigung der Proben aus reinem Cement: Man ölt die Formen auf der Innenseite etwas ein und setzt dieselben auf eine Metall- oder Glasplatte (ohne Fliefspapier unterzulegen). Man wiegt nun 1000g Cement ab, bringt 200g = 200cc Wasser hinzu und arbeitet die Masse (am besten mit einem Stempel) 5 Minuten lang durch, füllt die Formen stark gewölbt voll und verfährt wie unter a. Die Formen kann man jedoch erst dann ablösen, wenn der Cement genügend erhärtet ist.

Da beim Einschlagen des reinen Cementes Probekörper von gleicher Consistenz erzielt werden sollen, so ist bei sehr feinem oder bei rasch bindendem Cement der Wasserzusatz entsprechend zu erhöhen. Der angewendete Wasserzusatz ist bei Nennung der Festigkeitszahlen stets anzugeben.

Behandlung der Proben bei der Prüfung: Alle Proben werden sofort nach der Entnahme aus dem Wasser geprüft. Da die Zerreifsungsdauer von Einflufs auf das Ergebnifs ist, so soll bei der Prüfung auf Zug die Zunahme der Belastung während des Zerreifsens 100g in der Secunde betragen. Das Mittel aus den 4 besten Zugproben soll als die mafsgebende Zugfestigkeit gelten.

Bei der Prüfung der Druckproben soll, um einheitliche Ergebnisse zu wahren, der Druck stets auf 2 Seitenflächen der Würfel ausgeübt werden, nicht aber auf die Bodenfläche und die bearbeitete obere Fläche. Das Mittel aus den 4 besten Proben soll als die mafsgebende Druckfestigkeit gelten.

Schreib's Verfahren zur Herstellung von Ammoniaksoda.

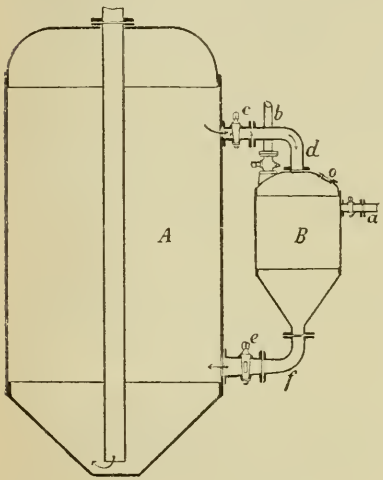
Mit Abbildung.

Nach *H. Schreib* in Salzuflen (*D. R. P. Kl. 75 Nr. 36 093 vom 14. Juni 1885) werden bei der jetzt gebräuchlichen Darstellung von Soda höchstens 60 Procent des angewendeten Natriumchlorides in Natriumbicarbonat umgesetzt. Das in den ammoniakalischen Salzlaugen im Ueberschusse vorhandene Ammoniak geht bei der Sättigung mit Kohlensäure nach seiner Umwandlung in Ammoniumbicarbonat die gewünschte Reaction

mit dem vorhandenen Natriumchloride nicht ein, sondern fällt als Ammoniumbicarbonat aus.

Um eine bessere Ausnutzung sowohl des Kochsalzes, wie auch der Apparate zu erzielen, wird in die ammoniakalische Kochsalzlösung, welche beim Ammoniaksodaprozesse zur Verwendung kommt, während ihrer Sättigung mit Kohlensäure in den Carbonisationsapparaten Kochsalz in fester Form eingebracht. Es löst sich dann in dem Mafse, wie Natriumbicarbonat ausfällt, Kochsalz auf und dieses wird in der nun an Salzen reicheren Lösung durch das beim fortwährenden Durchleiten der Kohlensäure entstehende Ammoniumbicarbonat in Natriumbicarbonat verwandelt. Auf diese Weise sollen etwa 80 Procent des Chlornatriums in Bicarbonat umgewandelt werden.

Zur Einführung des Kochsalzes ist der die ammoniakalische Salzlauge enthaltende Kessel *A* durch Rohre *d* und *f* mit dem Salzkessel *B* verbunden. Will man festes Salz nachfüllen, so schliefst man den Hahn *c* und prefst durch das Rohr *a* Luft ein, so dafs aus dem Kessel *B* alle Flüssigkeit herausgedrückt wird. Schliefst man nun den Hahn *e* ebenfalls, so kann man, nachdem die Prefsluft durch die Rohrleitung *b* abgelassen ist, festes Salz durch das Mannloch *o* in *B* einbringen. Dann wird das Mannloch geschlossen und die Verbindung der Apparate *A* und *B* durch Oeffnen der Hähne wieder hergestellt. Das fortwährende Durchleiten der Kohlensäure haltigen Luft durch *A* befördert dann den Kreislauf in beiden Apparaten.



Das so erhaltene Natriumbicarbonat wird auf gewöhnliche Weise von der Flüssigkeit getrennt und auf Soda verarbeitet, während die abfiltrirte Flüssigkeit, welche hauptsächlich Chlorammonium und Chlornatrium enthält, bei Anwesenheit von festem Steinsalz mit Ammoniumcarbonat bis zu einem Gehalte von 20 bis 25 Proc. des letzteren gesättigt wird. Es geht hierbei Kochsalz in Lösung und Salmiak fällt aus. Die Reaction wird durch Umrühren und möglichst starke Abkühlung unterstützt. Nach Beendigung der Einwirkung wird aus der in Bewegung gehaltenen Flüssigkeit durch Filter der feste Salmiak ausgeschieden. Die ablaufende Flüssigkeit, welche etwa 20 bis 25 Proc. Ammoniumcarbonat, 24 Proc. Chlornatrium und 9 Proc. Chlorammonium enthält, wird in dem Apparate *A* mit Kohlensäure behandelt, tritt also wieder in den Rundlauf der Fabrikation ein. Es entsteht dann wiederum Natrium-

bicarbonat und die erwähnte Chlorammonium-Chlornatriumlauge, welche wieder mit Kochsalz und Ammoniumcarbonat behandelt wird. Aus dem erhaltenen Salmiak wird durch gemahlenen kohlensauren Kalk Ammoniumcarbonat hergestellt, welches als solches in den Apparat *A* eingeführt wird.

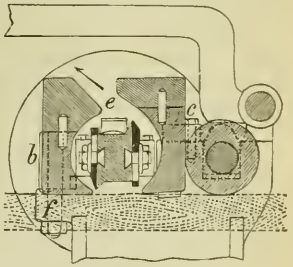
F. Wegmann's Treibriemen in doppelter Lage.

Das Gleiten der Treibriemen auf den Scheiben soll nach dem Vorschlage von *F. Wegmann* in Zürich (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 35059 vom 24. Juli 1885) durch eine doppelte, auf einander liegende Riemenumschlingung der Scheiben vermieden werden. Es werden dabei die beiden Riemenenden durch die eine Lage des Riemens, also genau in der Hälfte desselben, durch Vernähen, Verschrauben, Schnallen oder sonstwie verbunden.

Die äufsere Riemenlage hat also für das Laufen auf der Scheibe einen um die doppelte Riemenstärke vergröfserten Durchmesser und dadurch wird der Riemen stets straff erhalten. Solche sogen. *Compoundriemen* sollen blofs halb so breit als ein gewöhnlicher Riemen, allerdings bei doppelter Länge des letzteren, genommen werden; doch können dieselben nur für beständige Bewegungsübertragung, nicht aber für zur Maschinenausrückung verschiebbare Leitungen vortheilhaft verwendet werden. Die Ausführung der doppelt liegenden Treibriemen, welche sehr einfach zu machen ist, gestattet die *Compoundriemen-Compagnie Sellnick und Comp.* in Leipzig.

Sicherheitsvorrichtung an Holzhobelmaschinen.

Der Druckbalken für die Werkstücke an Holzhobelmaschinen wird von der *Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vormals H. Zimmermann* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 35143 vom 13. September 1885) in der nebenstehend dargestellten Weise als Sicherheitsvorrichtung ausgebildet, namentlich auch für den Fall eintretender Brüche. Vor und hinter der Messerwelle ist der aus den beiden Theilen *b* und *c* bestehende Druckbalken angeordnet. Die Theile *b* und *c* liegen nicht dicht an einander, sondern die oberen Enden derselben bilden einen Schlitz *e*. Mit den Lagern der Messerwelle ist der Balken *c* fest verbunden, während der Balken *b* derart angeordnet ist, dafs derselbe nach Lösung des Bolzens *f* mittels eines Gelenkes leicht zur Seite gedreht werden kann. Diese Einrichtung ermöglicht eine rasche Freilegung der Messerwelle, so dafs diese leicht nachgesehen, ausgewechselt oder neue Messer an derselben angebracht werden können. Wird nun der Balken *b* geschlossen, so bildet derselbe mit *c* zusammen ein Schutzmittel gegen Verletzung des Arbeiters während des Betriebes. Der zwischen beiden Balken liegende Schlitz *e* ermöglicht mittels des durch den schnellen Umlauf der Messerwelle erzeugten Luftstromes in der angedeuteten Pfeilrichtung ungehinderten Abzug für die Späne, so dafs diese sich nicht zwischen Balken und Welle festsetzen und Störungen im Betriebe herbeiführen können.



Neill's Verfahren zur Bildung von Musterketten für Weberei.

Um ein entworfenes Webmuster in verschiedenen Farben herzustellen, mufste bisher auf den Musterwebstühlen immer eine Kette in der gewünschten Farbe angeknüpft werden, wodurch für das Weben ein ziemlicher Zeitverlust entstand. *R. G. Neill* in Galashiels hat deshalb nach dem *Textile Manufacturer.* 1886 S. 96 in Vorschlag gebracht, auf dem Musterstuhle gleich eine längere Kette aufzubäumen, welche die verschiedenen Farben auf einander folgend enthält. Hierzu werden die kurzen, verschieden farbigen Ketten je am Anfange

und am Ende mit Fadenkreuz oder Gelese geschert und durch dieselben Ruthen gesteckt, welche unter einander mit Schnüren verbunden werden. Diese zusammenhängende Kette wird nun auf einen Baum gewunden und von letzterem ab auf den Kettenbaum des Musterwebstuhles gewickelt, bei welchem Vorgange das Anknüpfen oder Andrehen der Fäden erfolgt. Beim Weben mufs dann, um ein Aufdrehen und Lösen der einzelnen Kettenfäden zu vermeiden, die Kette sehr kurz hinter dem Geschirr zwischen zwei mit Gummi belegten Stäben gehalten werden. Die Anknüpfstellen der einzelnen Kettenstücke werden natürlich unverwebt durch das Geschirr gezogen.

Ueber die Lüftung und Heizung von Schulen.

Im amtlichen Auftrage hat Prof. *H. Rietschel* die Lüftungs- und Heizungsanlagen verschiedener höherer Lehranstalten Berlins einer Prüfung unterzogen. und deren Ergebnisse in einer Schrift[1] veröffentlicht.

Die Untersuchungen ergaben, dafs jede Anlage als verbesserungsbedürftig bezeichnet werden mufste. Die im Allgemeinen richtig angelegten Schöpfstellen für frische Luft waren häufig nicht gehörig gegen das Eindringen von Regen, Schnee, Blättern u. s. w. geschützt; die Heizkammern zeigten meist nicht den nothwendigen Rauminhalt und die erforderliche bequeme Zugänglichkeit. Bei Verwendung von *Kachelöfen* gaben dieselben meist in den ersten Stunden nicht die genügende Wärmemenge ab, während die letzten Vormittagsstunden eine äufserst hohe Erwärmung zeigten. Die *eisernen Lüftungsöfen* haben sich nur zum Theile bewährt; häufig wird über ihre mangelhafte oder ungleichmäfsige Erwärmung sowie über zu grofse Wärmestrahlung geklagt. Ein Vortheil dieser Oefen ist, dafs bei richtiger Anlage derselben eine gute Lüftung erzielt werden kann. Die Heizapparate der vorgefundenen *Luftheizungen* entsprachen sämmtlich nicht allen Forderungen, welche an solche Oefen gestellt werden müssen. Recht häufig war allerdings die Mangelhaftigkeit der Leistung der Luftheizung einer nicht sachgemäfsen Bedienung zuzuschreiben, welche auf Ueberbürdung des Heizers, der zugleich auch Kastellan, Hausdiener o. dgl. ist, zurückzuführen war. Bei den Messungen der Luftbewegung in den Abluft- und Zuluftkanälen zeigte sich, dafs das Schliefsen der Abluftkanalklappen von geringerem Einflusse auf die Bewegung der Luft im Raume ist als das Schliefsen der Zuluftkanalklappen. Bezüglich der Wärmevertheilung in den besetzten Klassenzimmern gestaltete sich der Temperaturunterschied zwischen Fufsboden und Kopfhöhe günstiger als in unbesetzten Räumen, was wohl in der Wärmeabgabe der menschlichen Körper seinen Grund hat. Prof. *Rietschel* empfiehlt, auf eine gute Lüftungsanlage besonderen Werth zu legen und bei beschränkten Mitteln zuerst für eine solche zu sorgen und alsdann das System der Beheizung zu wählen.

Die *Rietschel*'sche Schrift gibt in ihrem ersten Theile ein durch zahlreiche Tabellen und graphische Darstellungen belegtes Bild der ausgedehnten Beobachtungen, welche sich auf Kohlensäure-Ermittelungen, sowie Messungen der Geschwindigkeit der Luft in den Kanälen und Schulräumen, der Temperatur und Feuchtigkeit erstrecken; hieran schliefst sich eine Darlegung der bei der Besichtigung der Anlagen gewonnenen Ergebnisse. Der zweite Theil enthält eingehende Mittheilungen über den erforderlichen stündlichen Luftwechsel und Wärmebedarf in den Schulräumen. Im dritten Theile legt der Verfasser seine Ansichten über die Wahl, Anordnung und Ausführung von Lüftungs- und Heizungsanlagen für Schulen dar; eine werthvolle Vervollständigung dieses letzten Abschnittes bilden Vorschläge für die Ausschreibung solcher Anlagen, ferner Bedingungen für den Entwurf und die Ausführung derselben.

F. Schmidt's Bogenlampe.

Um bei Bogenlampen mit kegelförmigen Eisenstäben in Solenoiden (vgl. *Krizik* und *Piette* 1882 **243** 428. 1884 **251** *68) die Anziehungskraft des Solenoids auf den Stab gleichförmiger zu machen, versieht *Franz Schmidt* in Prag (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 36115 vom 30. Mai 1885) die an den beiden Enden einer über eine

[1] *H. Rietschel*: *Lüftung und Heizung von Schulen.* (Berlin 1886. *J. Springer.*)

feste Rolle gelegten Schnur hängenden, die Kohlenstäbe tragenden kegelförmigen Eisenstäbe an ihrem nach oben gerichteten dickeren Ende mit einer Drahtspule und läfst das untere, dünnere Kernende in eine zweite Drahtspule hineinragen, welche von demselben Strome und in derselben Richtung wie die Windungen der ersten Spule durchflossen wird. Das eine Paar zusammengehöriger Spulen ist mit vielen Windungen schwachen Drahtes, das andere Paar mit wenigen Windungen starken Drahtes bewickelt. Jedes Paar kann als *eine* Spule von veränderlicher Länge angesehen werden.

Cassagnes' Steno-Telegraph.

Alfr. Cassagnes in Paris, Direktor der Zeitschrift *Annales industrielles*, hat einen Steno-Telegraphen angegeben, mit welchem in der Zeit vom 28. Oktober bis 7. November 1885 und 11. bis 20. Januar 1886 auf französischen Telegraphenlinien zwei Versuchsreihen durchgeführt worden sind und günstigen Erfolg geliefert haben sollen. Dieser Telegraph schliefst sich an den mechanischen Stenographen von *Michela* und *de Petro* in Turin (vgl. *D. R. P. Kl. 15 Nr. 9240 vom 24. September 1878) an, welcher seit 1880 im italienischen Senat angewendet wird. *Michela* zerlegt die Wörter in ihre phonetischen Theile, die graphisch mittels einer kleinen Zahl von entsprechend gruppirten Zeichen wiedergegeben werden; *Michela*'s Stenograph enthält eine Klaviatur mit 20 Tasten und 20 zugehörige Typen zum Drucken; das Papier wird um die Breite eines Schriftzeichens fortgerückt, sobald man die gleichzeitig zum Drucken einer Silbe niedergedrückten Tasten losläfst. Das Lesen der Schriftzeichen soll in 14 Tagen gelernt werden können, das Arbeiten auf der Klaviatur dagegen eine längere Zeit erfordern, da man in 4 bis 5 Monaten erst 150 Wörter in der Minute, 200 Wörter aber erst in 8 Monaten stenographiren lernt. *Cassagnes* stellt nun nach den *Annales industrielles*, 1886 Bd. 1 *S. 420 in den beiden Telegraphenstationen synchron laufende Vertheiler[1] mit phonischem Rad und der von *Delany* angewendeten Regelungseinrichtung (vgl. 1885 **255** *328) auf und weist der einen eine Klaviatur mit 20 neben einander liegenden Tasten zu, deren jede beim Niederdrücken in regelmäfsiger Abwechselung von zwei mit dem einen Pole am Ende gelegten Batterien entweder einen positiven, oder einen negativen Strom nach der anderen Station entsendet, woselbst der Strom durch das zugehörige der 20 polarisirten Relais geht und einen Lokalstrom durch den zugehörigen der 20 Elektromagnete des Empfängers schickt. Die 20 Elektromagnete des Empfängers liegen wagerecht in je 3 Reihen über einander zu beiden Seiten des Mittelrahmens und über den obersten beiden Reihen wird der breite Papierstreifen hingeführt; unter dem Papierstreifen liegt ein ebenso breites Band, das mit Druckfarbe getränkt ist, aber merklich langsamer als der Papierstreifen bewegt wird. Die Anker der Elektromagnete liegen unter den Spulen und sind so angeordnet, dafs jeder seinen Druckstempel nach oben bewegt und mittels des Farbebandes auf der Unterseite des Papierstreifens abdruckt. In den Lokalstromkreis ist noch ein 21. Elektromagnet mit eingeschaltet, dessen Anker, wenn die Anker aller Relais in ihre Ruhelage zurückgebracht sind, beim Abfallen ein Schaltrad um einen Zahn dreht und dadurch den Papierstreifen um die Breite eines Schriftzeichens und durch Räderübertragung auch das Farbeband fortbewegt. Wenn man den Vertheilern 3 Gruppen von je 20 Contactplatten gibt und die Contactarme in der Secunde 3 Umläufe machen läfst, kann man in einer 400 bis 500km langen Leitung rund 400 Wörter in der Minute oder 24000 in der Stunde stenotelegraphiren. An Stelle der Sender mit den 20 Tasten hat *Cassagnes* auch eine selbstthätige Stromgebung mittels gelochter Streifen ins Auge gefafst.

Herstellung von Broschen, Knöpfen, Albumdeckel u. dgl. aus Kartoffelfaser.

Als Ergänzung des bereits beschriebenen Verfahrens (vgl. 1884 **251** 432. **254** 138) schlägt *P. Fliefsbach* in Kurow, Pommern (D. R. P. Kl. 39 Nr. 36569 vom 30. Januar 1886) zur Verhütung des Haftenbleibens der Pülpe auf den

[1] Ein anderer Vertheiler für elektromagnetische Empfangstelegraphen, für welche im Geber ebenfalls eine Klaviatur *Michela*'s zur Verwendung kommt, ist von *Cassagnes* (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 33205 vom 25. Februar 1885) angegeben.

heifsen Walzenflächen vor, der Fasermasse zunächst Kalkhydrat, dann saure Salze (z. B. Alaun) zuzusetzen und die Walzen auf 132 bis 150° zu erhitzen.

Anwendung des Celluloids zum Schutze von Schiffsböden.

Zur Verhütung von Ablagerungen an der Schiffshaut wurde von *Ferd. Capitaine* in Berlin und *Jul. Bernard* in Paris Celluloid mit Erfolg versucht. Vor etwa 5 Jahren wurde auf die untere Fläche eines kleinen Schraubendampfers, welcher die Verbindung der Insel Ré mit dem Festlande vermittelt, eine Celluloidplatte von 1mm,5 Stärke und 1qm Fläche befestigt. Das benutzte Celluloid war fast durchsichtig und hatte keinerlei Zusatz von Mineraltheilen bezieh. Farben erhalten. Eine von Jahr zu Jahr sich wiederholende Untersuchung ergab, dafs die Celluloidplatte auch nicht den geringsten Ansatz von Pflanzen oder Muscheln zeigte, während der übrige Schiffsboden davon stets so überzogen war, dafs eine jedesmalige Entfernung derselben nöthig wurde. An der Celluloidplatte war übrigens auch nach Verlauf von 4½ Jahren nicht die geringste Veränderung zu bemerken, weder in ihrer Stärke noch in der Elasticität und Beschaffenheit des Materials. Versuche mit Celluloidfirnifs wurden nicht angestellt; derselbe hat übrigens den Uebelstand, dafs er, um haltbar zu sein, auf eine vorher auf etwa 35° erwärmte Oberfläche aufgetragen werden mufs.

Der mitgetheilte und befriedigende Versuch verdient Beachtung, da der Preis des Celluloids gegenwärtig auf etwa 6 M. für 1k gesunken ist. Es ist übrigens wahrscheinlich, dafs zu dem angegebenen Zwecke das Celluloid nicht durch Hartgummi ersetzt werden kann. (Vor einigen Jahren — vgl. 1877 **224** 225 — wurde auf die angeblich erfolgreiche Verwendung von *Papier* hingewiesen, welches freilich viel billiger wäre wie Celluloid. *Red.*)

Ueber die Behandlung der Abwasser von Städten.

Die Menge des Abflufswassers von den Strafsen ist je nach dem Zustande derselben und nach dem Verkehre sehr verschieden. Als Durchschnitt vieler Versuche auf verschieden gebauten Strafsen fand *C. M. Tidy* nach dem *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 344 4g Bestandtheile in 1l Abflufswasser, davon waren 1g,7 gelöst. Auf Holzpflaster fand er während eines heftigen Sturmes 0g,7 Trockensubstanz in 1l Wasser; davon waren 0g,56 in Lösung. Natürlich übt das Wetter bedeutenden Einflufs auf die Menge und Zusammensetzung des Abwassers aus. Die Menge des verunreinigten Wassers, welches von Fabriken herrührt, läfst sich gewöhnlich gar nicht bestimmen.

Um über die durchschnittliche Zusammensetzung des Abwassers einer Stadt Anhaltspunkte zu erhalten, müssen während mindestens 24 Stunden jede ½ Stunde Proben genommen werden, welche dann mit einander gemischt zur Untersuchung gelangen. Es ist ebenfalls wichtig, dafs an möglichst vielen Stellen in den Abflufskanälen Proben geschöpft werden. Da Gewitter bedeutenden Einflufs auf die Zusammensetzung der Abwasser ausüben, müssen auch Proben, welche etwa 1 bis 1½ Stunden nach einem Gewitterregen entnommen wurden, analysirt werden. Als Durchschnitt vieler Versuche enthält nach *Tidy* das Abwasser der Stadt London nach heftigem Regen 1g,3 Bestandtheile in 1l, davon 0g,9 gelöst. Von den organischen Bestandtheilen sind 0g,2 gelöst vorhanden (vgl. 1874 **211** 208).

Neben amorphen organischen Substanzen enthalten die Abwasser niedere Thierformen, so Monaden und Vibrionen. Wenn längere Zeit der Luft ausgesetzt, bilden sich höher organisirte Infusorien, so Vorticellen und Rotiferen. Wenn solches Wasser in Zersetzung begriffen ist, entwickelt sich Schwefelwasserstoff und Methan und das thierische Leben verschwindet in denselben. Wird aber solches sich zersetzendes Abwasser mit gewöhnlichem Wasser vermischt und der Luft ausgesetzt, so treten wieder Rotiferen und Vorticellen auf und der schlechte Geruch des Wassers verschwindet. Daraus geht hervor, dafs bei der Analyse von mit Städteabwasser verunreinigtem Flufswasser je nach der Zeit und dem Orte der Probenahme verschiedene Ergebnisse erhalten werden können. Wasser, welches in der Nähe der Ufer entnommen wird, enthält gewöhnlich nur niedere Thierformen; solches aus der Mitte des Flusses, wo mehr

Berührung mit der Luft stattfindet, zeigt dagegen höhere Infusorien. Um ein Durchschnittsergebnifs zu erhalten, müssen daher quer über dem Flusse möglichst zahlreiche Proben genommen werden.

Im Niederschlage, welcher sich beim Stehen von Städteabwasser absetzt, finden sich Reste unverdauter Nahrung, Muskelfasern, Hülsen und Haare von Weizen, Wollfasern und Pflanzengewebe. Weiter finden sich Absonderungsproducte, wie gelbe Gallensubstanzen, Krystalle von Harnsäure und Schutt aus den Strafsen. Zur Erkennung, ob ein Wasser Städteabwasser beigemischt enthält, ist das Vorhandensein von Weizenhaaren und pflanzlichen Spiralen ohne Membran von höchster Wichtigkeit. Wenn pflanzliche Gewebe durch den menschlichen Körper gehen, werden nämlich nur die Membranen gelöst, die Spiralen aber bleiben unverändert.

Der wirkliche Werth von Städteabwasser ist bedeutend geringer, als man es nach seiner Zusammensetzung erwarten sollte. Die Benutzung von Städteabwasser zur *unmittelbaren Düngung von Land* ist mit sehr grofsen Schwierigkeiten und Uebelständen verbunden. Das Abwasser wird täglich ohne irgend welche Unterbrechung in ungefähr gleichen Mengen erzeugt. Es mufs daher bei allen Jahreszeiten, bei Trockenheit wie auch bei Nässe, und ohne Rücksicht auf das Wachsthum der Pflanzen auf die Felder gelassen werden. Natürlich mufs durch diese Behandlung ein reines Wasser erzeugt werden und zwar ohne dafs dabei die Nachbarschaft belästigt wird. Es ist daher immer nöthig, dafs die Stadt selbst im Besitze des Landes sei und die Reinigung überwache. Schon die Beschaffung eines geeigneten Stück Landes ist aber in vielen Fällen mit grofsen Schwierigkeiten verbunden. Der Boden mufs einen gewissen Grad von Durchlässigkeit haben, damit das Wasser schnell filtrirt und dabei auch den höchst möglichen Grad von Reinheit erreicht. Das Land mufs in der Nähe der Stadt liegen, um den Verkauf des erzeugten italienischen Raygrases zu ermöglichen. Die Entfernung von der Stadt darf aber nicht zu klein sein, da sonst Verunreinigung der Luft, wie auch des Trinkwassers zu fürchten ist. Das Land mufs auf solcher Höhe liegen, dafs das Abwasser auf dasselbe durch eigene Schwere auffliefsen und das gereinigte Wasser wegsickern kann. (Vgl. 1883 **247** 458.)

Neben dieser Art der Reinigung von Abwasser kommt namentlich die *chemische Reinigung* in Betracht. Die benutzten Chemikalien müssen natürlich möglichst billig sein, ferner nicht nur die Unreinigkeiten fällen, sondern zu gleicher Zeit auch den schlechten Geruch entfernen. Es ist wichtig, dafs sich der Niederschlag schnell absetzt und leicht von dem Wasser trennen läfst. Mit möglichst wenig Fällungsmittel soll gröfstmögliche Reinigung erzielt werden. Das Fällungsmittel mufs je nach der Natur des Abwassers verschieden gewählt und auch die Menge desselben durch Versuche im Kleinen festgestellt werden. Eines der ersten Mittel, welches zur Fällung vorgeschlagen wurde, ist Kalk (vgl. 1874 **211** 211). *Tidy* fand bei Versuchen mit dem Abwasser einer grofsen Stadt, dafs mit 1g,3 Kalk für 1l Wasser alle aufgenommenen Bestandtheile und auch 25 Procent der gelösten organischen Stoffe entfernt wurden. In einer Stunde setzte sich der Niederschlag von 1m,8 auf 65mm. Diese Verwendung von *Kalk* zur Fällung ist aber mit Nachtheilen verbunden. Man erhält eine bedeutende Menge Niederschlag, welcher werthlos ist. Das gereinigte Wasser ist alkalisch und geht gern in Zersetzung über. Da freier Kalk im Wasser den Fischen schädlich ist, läfst sich dieses Fällungsmittel nicht überall anwenden. Mit *Thonerde* als Fällungsmittel hat *Tidy* ausgezeichnete Erfolge erzielt; die Fällung ist aber bedeutend langsamer als mit Kalk. Auch *Eisensalze* lassen sich verwenden, wobei sich schwarze Niederschläge bilden. Die Reinigung mit all diesen Mitteln ist aber keine ganz vollkommene, so dafs das Wasser nicht als Trinkwasser benutzt werden kann.

Die beste Reinigung findet nach *Tidy* statt, wenn man bis zur alkalischen Reaction des Wassers *Kalk und* dann noch etwas *Thonerdesalz* zusetzt. Ein Zusatz von Phosphorsäure zur Erhöhung des Dungwerthes des Niederschlages ist zu verwerfen, da Vorhandensein von Phosphorsäure in Wasser die Pilzbildung sehr befördert (vgl. 1874 **211** 214).

Das Abwasser wird am besten im frischen Zustande gereinigt. Es ist

wichtig, dafs eine genügende Menge des Fällungsmittels zugesetzt und dafs dasselbe mit dem Wasser durch langes Rühren möglichst gemischt wird. Um vollständige Absetzung des Niederschlages zu ermöglichen, ist eine genügende Anzahl grofser Absatzgefäfse nothwendig. Die ganze Reinigung mufs genau überwacht werden.

Ueber die Bestandtheile der Kalmuswurzel.

Nach Versuchen von *H. Thoms* (*Archiv der Pharmacie*, 1886 Bd. 224 S. 465) enthält die Kalmuswurzel, *Acorus Calamus*, neben ätherischem Oel ein Weichharz, Acoretin genannt, den Bitterstoff *Acorin* und das Alkaloid *Calamin*.

Der Bitterstoff der Kalmuswurzel, das Acorin, hat die Zusammensetzung $C_{36}H_{60}O_6$ und spaltet beim Behandeln mit verdünnten Säuren und Alkalien im Wasserstoffstrome, ferner mit Fermenten ätherisches Kalmusöl und Zucker nach folgender Gleichung ab: $C_{36}H_{60}O_6 = 3\,C_{10}H_{16} + C_6H_{12}O_6$. Das Acorin ist einer leichten Oxydation fähig und geht unter Sauerstoffaufnahme und Wasserspaltung in ein indifferentes Harz, das *Acoretin*, von der Zusammensetzung $C_{36}H_{58}O_7$ über: $C_{36}H_{60}O_6 + 2\,O = C_{36}H_{58}O_7 + H_2O$. Das Acoretin ist durch nascirenden Wasserstoff aus alkalischer Lösung reducirbar und gibt als Endproducte ätherisches Oel und Zucker: $C_{36}H_{58}O_7 + 4\,H = C_{36}H_{60}O_6 + H_2O$ und $C_{36}H_{60}O_6 = 3\,C_{10}H_{16} + C_6H_{12}O_6$.

Verfahren zur Darstellung von Tetrajodpyrrol.

Nach *G. Ciamician* und *P. Silber* in Rom (D. R. P. Kl. 22 Nr. 35130 vom 9. Juni 1885) entsteht Tetrajodpyrrol, auch *Jodol* genannt, wenn man 1 Th. Pyrrol in 10 Th. Alkohol gelöst mit 12 Th. Jod in 240 Th. Alkohol mischt und einen Tag lang stehen läfst. Die Reaction erfolgt nach der Gleichung: $C_4H_4NH + 8\,J = C_4J_4NH + 4\,HJ$. Verdünnt man diese Lösung mit der 4fachen Menge Wasser, so fällt das Jodol in gelben Flocken aus. Das Jodol ist unlöslich in Wasser, wenig löslich in kaltem Alkohol und Alkalien. Es zersetzt sich langsam am Lichte, rasch beim Erwärmen auf 150°.

Vortheilhafter ist es, die Bildung der freien Jodwasserstoffsäure zu verhüten, sei es durch Bildung von Salzen, sei es durch Anwendung von Oxydationsmitteln, wie Braunstein, Bleisuperoxyd, Chromate, Jodsäure u. dgl. Die Reaction findet dann nach folgenden Gleichungen statt:

$C_4H_4NH + 4\,J + 2\,O = C_4J_4NH + 2\,H_2O$ oder $C_4H_4NH + 4\,HJ + 4\,O = C_4J_4NH + 4\,H_2O$.

$5\,C_4H_4NH + 16\,J + 4\,HJO_3 = 5\,C_4J_4NH + 12\,H_2O$.

Man verwendet z. B. auf 1 Th. Pyrrol 150 bis 300 Th. Wasser und 3,3 Th. Kali- oder 2,4 Th. Natronhydrat oder die entsprechende Menge Kalkmilch. Zu diesem Gemische läfst man nach und nach unter stetem Umrühren eine wässerige Lösung von Jod in irgend einem Jodsalze, z. B. Jodkalium, Jodnatrium oder Jodcalcium, zufliefsen. Obigen Verhältnissen entsprechend, wendet man auf 1 Mol. Pyrrol 8 Mol. Jod, d. h. auf 1 Th. Pyrrol 15 Th. Jod an. Der abgesaugte Niederschlag wird in heifsem Alkohol gelöst, die erhaltene gelbbraune Lösung mit Thierkohle gekocht und nach dem Abfiltriren durch Zusatz von Wasser gefällt. Die Flüssigkeit wird zur Wiedergewinnung der Jodsalze eingedampft. Eine Lösung von 1 Th. Pyrrol in der 300fachen Menge Alkohol wird mit etwa 10 Th. gefälltem Quecksilberoxyd versetzt; zu dieser Mischung läfst man langsam und unter stetem Umrühren eine Lösung von 15 Th. Jod in der 20fachen Menge Alkohol hinzufliefsen. Es wird dann abfiltrirt, die klare Lösung durch Wasserzusatz gefällt, das abgeschiedene Tetrajodpyrrol, wie schon angegeben, gereinigt. In derselben Weise verfährt man bei Anwendung von Zinkoxyd, Bleioxyd und anderen Oxyden. — Oder es werden 1 Th. Pyrrol, 6 Th. jodsaures Kali und 7 Th. Jodkalium in Wasser gelöst, zu der Lösung wird Alkohol hinzugegeben, bis eine geringe Trübung erscheint. Man läfst dann zu der so erhaltenen Mischung langsam und unter stetem Umrühren verdünnte Schwefelsäure hinzutröpfeln, wobei sich das gebildete Tetrajodpyrrol nach einiger Zeit abscheidet.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Neuerungen an Pumpen.

(Patentklasse 59. Fortsetzung des Berichtes S. 317 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

S. v. Ehrenstein in Zduny, Posen (*D. R. P. Nr. 31492 vom 14. Juli 1884, Zusatz zu *Nr. 29810, vgl. 1885 256*478) verlegt seinen gegen die frühere Anordnung etwas abgeänderten *kreisenden Dampfwasserheber* so weit in die zu fördernde Flüssigkeit, dafs es einer *Ansaugung* derselben *nicht bedarf*. Der fest gelagerte Cylinder *A* (Fig. 1 bis 3 Taf. 24), der mit einem auswechselbaren Mantel *M* versehen ist und um welchen das dreikammerige cylindrische Gefäfs *D* kreist, besitzt bei *b* einen den Einlauf der zu fördernden Flüssigkeit vermittelnden Kanal, bei *a* den an das Rohr, durch welches die Flüssigkeit fortgedrückt wird, sich anschliefsenden Kanal und bei *c* den Kanal zur Einführung des Dampfes, an dessen Stelle, da ein Ansaugen der Flüssigkeit nicht nöthig ist, auch *geprefste Luft* oder *Gas* treten kann; der Kanal c_1 dient zum Auspuffen der Prefsluft.

In jeder der drei Kammern D_1 bis D_3 befindet sich ein Ventil *H*, welches so eingerichtet ist, dafs dasselbe bei der höchsten Stellung der Kammer offen steht, sich aber während des Niederdrehens derselben schliefst; diese Ventile dienen Entlüftungszwecken. Aufser denselben kann noch ein zweites Ventil H_1, welches beispielsweise für eine Kammer mit dargestellt ist, vorgesehen werden.

Da in der Stellung Fig. 1 der Kanal *b* im Cylinder *A* mit dem Kanale b_1 im Nabentheile der Kammer D_1 übereinstimmt, so strömt die zu hebende oder fördernde Flüssigkeit in D_1 ein und drängt die in der Kammer D_1 enthaltene Luft durch das offen stehende Ventil *H* hinaus; in Folge Uebergewichtes beginnt sich das Gefäfs *D* zu drehen. Bei dieser Drehung, welche in Richtung des eingezeichneten Pfeiles erfolgt, schliefst sich zunächst das Entlüftungsventil, weiterhin eröffnet sich dem Kanale b_1 der die Prefsluft zuführende Kanal *c* und die Flüssigkeit wird aus der Kammer D_1 durch den Kanal *a* entfernt bezieh. in die sich anschliefsende Druckleitung gedrückt. Mittlerweile ist die Kammer D_3 an die Stelle von D_1 gekommen und das so wieder entstehende Uebergewicht unterhält die begonnene Drehung. Ist die Kammer D_1 auf solche Weise in die Stellung von D_3 in Fig. 1 gelangt, so öffnet sich der ersteren der Auspuffkanal c_1 und erlaubt der Prefsluft zu entweichen. Dieses Spiel wiederholt sich bei jeder Umdrehung des Gefäfses *D*.

Die Gehäuse von *Pulsometern* setzt *Boivin* nach der *Revue industrielle*, 1886 *S. 255, anstatt dieselben wie gebräuchlich in einem Stücke zu giefsen, aus drei unter einander verschraubten Theilen zusammen, um einestheils Gufsschäden, welche sonst leicht vorkommen können, zu vermeiden, anderentheils die Reinigung zu erleichtern. Die Condensation des Dampfes erfolgt durch einen Wasserstrahl, welcher durch eine in

der Wandung gegen die Druckkammer zu vorgesehene Bohrung bei genügend ausgedrückter Arbeitskammer in diese entsendet wird. Je nach der zu fördernden Flüssigkeit werden mit Gummi überzogene Kugel-, Gummischeiben- oder ganz aus Messing hergestellte Ventile angewendet. Zur Steuerung dient ein Zungen- oder sogen. Wackelventil (vgl. 1882 **243** * 278).

Während bei den bekannten *Pulsometern* die Druckkammer neben den Arbeitskammern liegt, ist bei dem von *Alb. Eylert* in Hannover (*D. R. P. Nr. 34637 vom 17. Juli 1885) angegebenen *Dampfwasserheber* die *Druckkammer über den cylindrischen Arbeitskammern angeordnet.*

Von der Druckkammer *m* (Fig. 4 und 5 Taf. 24) aus tauchen in die Kammern *k* die Druckrohre *l* bis zur Condensationslinie *o* ein und sind die Rohre *l* in der Druckkammer *m* mit Ventilen *v* versehen. Das Wasser in der unter Druck stehenden Kammer *k* wird durch das Rohr *l* unmittelbar in die Höhe gedrückt, bis der Spiegel desselben die Condensationslinie *o* erreicht hat und Dampf in *l* einströmen kann. Dann fällt der in *l* vorhandene Inhalt in die Kammer *k* zurück und bewirkt ein plötzliches Niederschlagen eines Theiles des dort befindlichen Dampfes und in Folge dessen die Umsteuerung des Dampfeinlafsventiles. Zum weiteren Niederschlagen des noch vorhandenen Dampfes in der nunmehr von weiterer Dampfeinströmung abgesperrten Kammer spritzt nun von *m* aus durch die Löcher *a*, welche mit Rückschlagventilen versehen werden können, Wasser in *k* ein und zwar in der durch die Anordnung des Druckraumes über den Kammern *k* ermöglichten günstigen Weise, nämlich senkrecht von oben nach unten.

Gust. A. F. Müller in Berlin (*D. R. P. Nr. 34051 vom 21. Februar 1885) benutzt zur *Steuerung von Einkammer-Dampfwasserhebern* nur *ein* Ventil, welches durch einen Kolben abwechselnd entlastet wird (vgl. *Burnett* 1885 **256** *477), so dafs immer diejenige Entlastung vorbereitet wird, welche für die Umsteuerung zum nächsten Spiele günstig wirkt, in Folge dessen die Umsteuerung sich bei geringen Druckänderungen in der Kammer vollziehen soll.

In Fig. 8 Taf. 24 bezeichnet *a* und *b* die Stutzen, durch welche der Dampf eintritt bezieh. in die Pumpenkammer übergeht. *c* ist das Absperrventil, *e* ein mit diesem in einem Stücke hergestellter Kolben, welcher gut dichtend in einem Cylinder *k* geführt ist. Die enge Bohrung *l* im Ventile *c* und die Oeffnungen in der Kolbendecke stellen die Verbindung der Kolbenoberseite mit der Pumpenkammer her. Der Kolben *e* legt sich mit der Dichtungsfläche *m* gegen den Deckel des Cylinders *k* und schliefst dadurch den Verbindungsweg *n* nach der Atmosphäre, welcher mit einer Stellschraube *o* versehen ist.

Ist das Ventil *c* geschlossen und steht die Kammer *b* unter Luftleere, ist dieselbe also im Begriffe, sich zu füllen, so theilt sich der Niederdruck unter *c* durch die Bohrung *l* auch der Kolbenoberseite mit

und es tritt eine Entlastung ein, welche zur Folge hat, dafs sich, sobald in der Kammer *b* der Druck nach beendeter Füllung wieder steigt, das Ventil *c* hebt und Dampf einläfst, um so mehr, als der Kolben *e* im Allgemeinen einem gewissen kleinen Ueberdrucke nach oben unterliegt. Sobald Dampf in die Kammer *b* tritt und in derselben eine Druckerhöhung stattfindet, theilt sich diese durch *l* allmählich auch der Kolbenoberseite mit; es steigt die Belastung derselben und diese unterstützt in dem Augenblicke, wo die plötzliche Druckverminderung in der Kammer *b* erfolgt, welche immer nach ihrer völligen Entleerung eintritt, das sofortige Sinken des Ventiles *c* auf seinen Sitz. Da in der unteren Stellung des Ventilkolbens *e* bei geschlossenem Ventile *c* kein höherer Druck als derjenige der Atmosphäre in dem Raume über dem Ventile *c* sich entwickeln kann, so mufs die Entlastung bis zum Atmosphärendrucke mit Sicherheit vor sich gehen. Hieraus folgt, dafs bei der vorliegenden Steuerung etwaige Undichtheiten des Kolbens ohne schädlichen Einflufs bleiben. Um nun zu vermeiden, dafs beim Umsteuern nach unten der Druck über dem Kolben *e* vorzeitig entweicht, ehe das Ventil *c* ganz oder nahezu ganz abgedichtet hat, ist an der Kolbendecke *m* ein Zapfen angebracht, welcher die Bohrung *n* erst freilegt, nachdem das Ventil *c* schon nahezu auf seinen Sitz gesunken ist.

Bei einer anderen, in Fig. 6 und 7 Taf. 24 in zwei verschiedenen Ausführungen dargestellten Anordnung (*D.R.P. Nr. 34118 vom 21. Februar 1885) bewegt sich der Entlastungskolben *e* in dem oben offenen Cylinder *k*. Die in der Zwischenwand *g* dicht geführte Ventilspindel *i* hat nach Fig. 7 noch ein Gegenventil *d* erhalten, während in Fig. 6 statt dessen Kanäle in der Ventilspindel *i* vorgesehen sind.

Wenn in Fig. 7 das Ventil *c* geöffnet ist, so ist das Ventil *d* geschlossen und der Zutritt des Dampfes nach dem Kolben *e* hin abgesperrt; der Dampf unter dem Kolben *e* entweicht nun durch die Nuth *h* in letzterem nach der Atmosphäre. Tritt nun nach erfolgter Entleerung der Kammer *b* eine geringe Druckverminderung in derselben ein, so fällt durch den Dampfdruck das Ventil *c* sofort nieder und sperrt den ferneren Dampfeintritt ab, worauf eine Luftleere entsteht und die Kammer *b* ansaugt. In dieser Lage ist das Ventil *d* unter die Führung *g* gekommen und Dampf kann nun wieder unter den Kolben *e* treten, wodurch nach und nach eine nahezu vollständige Entlastung des Ventiles *c* eintritt, derart, dafs, wenn die Kammer *b* voll und die Luftleere damit vernichtet ist, das Ventil *c* sich wieder hebt und Dampf in die Kammer *b* hineinströmt, worauf das Spiel sich wiederholt.

Anstatt der Nuth *h* im Kolben *e* könnte auch eine kleine Bohrung in demselben oder in der Cylinderwand angebracht sein, welche verstellbar zu machen wäre. Im Ventile *c* könnte ebenfalls eine kleine Bohrung sich befinden, welche fortwährend eine geringe Menge Dampf in die Kammer *b* treten läfst.

Die zur Verdichtung des Dampfes in der Arbeitskammer von *Einkammer-Dampfwasserhebern* benutzten *Siebrohre* oder *Brausen*, welche von der Druckkammer aus gespeist werden (vgl. u. A. *G. Greeven* 1884 **252** *443), liegen stets im Inneren der Arbeitskammer und sind daher schwer und nur von der Druckkammer aus zugänglich. Um diesen Uebelstand, welcher namentlich bei der Förderung von schmutzigem Wasser ins Gewicht fällt, zu beseitigen, hat *Fritz Kaeferle* in Hannover (*D.R.P. Nr. 34907 vom 22. Mai 1885) die in Fig. 9 Taf. 24 dargestellte Einrichtung getroffen.

Das Einspritzrohr *r* führt vom Druckraume *D* aus in aufsteigender Richtung bis nahe an die Aufsenwand der Arbeitskammer *S*. Dieses Rohr *r* steht für sich fest in der Scheidewand der Kammern *S* und *D*. Von aufserhalb ist in die Wandung von *S* ein Brausekopf *b* mit Rückschlagventil *v* und Deckel oder Hahn *h* eingeschraubt, welcher das Rohr *r* so umfafst, dafs die Kugel *v* die Mündung von *r* schliefsen und öffnen kann. Das Ende des Rohres *r* sitzt in dem Kopfe *b* ohne Gewinde, um das Einsetzen zu erleichtern.

Das Wasser drückt nun von *D* aus durch *r* gegen die Kugel *v*, öffnet und strömt durch die Brausenlöcher in *S* aus. Tritt also Ueberdruck in *S* ein, so schliefst *v* das Rohr *r*. Der Wasserheber kann somit arbeiten, bis eine Verstopfung von *r* oder *b* oder beiden zugleich eintritt. Eine Verstopfung von *r* ist kaum möglich, da die steile Lage dem mitgerissenen Sande das Rücklaufen gestattet. Ist aber der Kopf *b* verstopft, so kann durch Abnehmen des Deckels *h* die Kugel *v* herausgenommen und das Innere von *b* bequem gereinigt, auch *r* durchstofsen werden. Dieser ganze Vorgang braucht wenig Zeit. Wenn die Einspritzung nicht von *D*, sondern von aufserhalb erfolgt, wie dies in einzelnen Fällen vorkommt, so wird das Rohr *r* gebogen, wie bei r_1 punktirt angegeben ist.

Zum *Heben von Flüssigkeiten mittels Dampf oder Prefsluft* will *Hugo Eichhorn* in Merseburg (*D. R. P. Nr. 35163 vom 5. August 1885) einen *Apparat mit Topfschwimmer* benutzen.

Die zu hebende Flüssigkeit tritt bei *g* (Fig. 10 Taf. 24) in das Gefäfs *a* ein, steigt zwischen dem Schwimmer *b* und den Gefäfswänden empor und läuft in den Topfschwimmer über, welcher dadurch zum Niedersinken gebracht wird. In Folge dessen wird das Dampfeintrittventil *c* geöffnet, während das Dampfaustrittventil *d* durch das Aufsteigen der Flüssigkeit geschlossen wurde. Der Dampf oder die Prefsluft tritt nun durch das Ventil *c* in das Gefäfs *a* und drückt die Flüssigkeit im Topfschwimmer *b* durch das Einhängerohr *f* hinaus. Durch das Entleeren des Topfschwimmers *b* steigt derselbe in die Höhe und schliefst das Dampfeintrittventil *c*. Durch das Sinken der Flüssigkeit sinkt auch der linsenförmige Schwimmer *e* und öffnet das Dampfaustrittventil *d*, so dafs der Dampf bezieh. die Luft entweicht. Durch Nachlassen des

Druckes strömt neue Flüssigkeit zu und das Spiel beginnt aufs Neue. — Der ganze Apparat gleicht in seiner Wirkung einem Dampfwasserableiter.

Ein von *Jos. Goetz* in Berlin-Moabit (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 34753 vom 29. September 1885) angegebener *Apparat* soll *zur selbstthätigen Entluftung von Hebern* und ähnlichen mit Flüssigkeiten gefüllten Räumen, welche unter einem geringeren als dem Atmosphärendrucke stehen, dienen und dann in Thätigkeit treten, wenn sich eine bestimmte Menge Luft angesammelt hat. Um dies zu erreichen, ist der Schwimmer *a* (Fig. 11 Taf. 24) dazu bestimmt, das Ventil *b*, welches den höchsten Punkt des Hebers *A* bildet, so lange geschlossen zu halten, bis der Wasserspiegel in dem Raume *B* so tief gesunken ist, dafs der Auftrieb des Schwimmers *a* hierzu nicht mehr genügt, d. h. bis derselbe dem auf dem Ventile *b* lastenden äufseren atmosphärischen Ueberdrucke nicht mehr das Gleichgewicht zu halten vermag. Das Ventil *b* ist im Boden des mit Wasser gefüllten Behälters *C* angebracht, welcher oben durch ein Ventil *c* geschlossen wird, sobald sich das Ventil *b* öffnet. Die Ventile *b* und *c* sind in geeigneter Weise mit einander verbunden, so dafs das Schliefsen des einen das Oeffnen des anderen Ventiles bedingt. Nachdem das Ventil *b* geöffnet und das Ventil *c* geschlossen, ist der mit Wasser gefüllte Behälter *C* in den Heber eingeschaltet. Nun handelt es sich darum, dafs das Wasser in *C* mit der Luft im Raume *B* den Platz tauscht. Zu diesem Zwecke und da das Wasser nicht ohne weiteres durch die Oeffnung des Ventiles *b* abfliefst, ist durch das Rohr *d* und das Ventil *e* eine Einrichtung getroffen, dafs die Luft aus dem Raume *B* unmittelbar über den Wasserspiegel im Behälter *C* gelangen kann. Sobald sich das Ventil *b* öffnet, hebt sich auch das bis dahin geschlossene und mit *b* durch einen Hebel verbundene Ventil *c* und gestattet der Luft, über das Wasser im Behälter *C* zu treten, während das Wasser gleichzeitig durch das Ventil *b* nach *B* abfliefsen kann. Vor Eröffnung des Ventiles *b* hatte der Schwimmer *a*, dessen Eigengewicht sammt dem Gewichte der Ventile *b* und *c* durch das Gegengewicht *f* ausgeglichen ist, dem auf diesem Ventile ruhenden äufseren Ueberdruck das Gleichgewicht zu halten. Nachdem aber das Ventil *b* geöffnet ist und das Ventil *c* den Abschlufs des Hebers bildet, lastet auf dem gröfseren Ventile *c* auch ein entsprechend gröfserer Ueberdruck und mufs, wenn die ursprüngliche Stellung der Ventile wieder hervorgebracht werden soll, von dem Schwimmer *a* ein Gegendruck ausgeübt werden, welcher diesen gröfseren Druck auf das Ventil *c* überwindet. Es mufs also so lange Wasser aus *C* nach *B* übertreten, bis eine solche Eintauchtiefe des Schwimmers *a* erreicht ist, dafs der Auftrieb desselben zum Oeffnen des Ventiles *c* genügt. Es öffnet sich sodann das Ventil *c*, während sich gleichzeitig die Ventile *b* und *e* schliefsen. Der Behälter *C* ist hiernach wieder aus dem Heber *A* ausgeschaltet und wird aus einem Behälter *D*,

welcher durch einen Schwimmkugelhahn *g* aus einer Druckleitung gespeist wird, neuerdings mit Wasser gefüllt.

Der Apparat bleibt nun so lange in Ruhe, bis der Wasserspiegel in *B* wiederum bis zur Eintauchungstiefe des Schwimmers *a* gesunken ist, bei welcher das Oeffnen des Ventiles *b* erfolgt; dann wiederholt sich das Spiel. Bei Berechnung der inneren Verhältnisse des Apparates mufs natürlich auch der äufsere Ueberdruck auf das Ventil *e* berücksichtigt werden. Die Verbindung der beiden Ventile *b* und *e*, welche sich gleichzeitig schliefsen und öffnen sollen, ist keine feste, sondern derart ausgeführt, dafs an der Stelle *h* ein kleiner Spielraum des Hebels vorhanden ist, so dafs die beiden Ventile so viel als möglich von einander unabhängig zum Abschlusse kommen und der Abschlufs jedes einzelnen für sich gesichert ist.

Falls es die Verhältnisse bedingen sollten und der Schwimmer bei seiner Verbindung mit den Ventilen *b* und *c* zu grofse Abmessungen erhalten würde, läfst sich auch eine passende Hebelübersetzung in Anwendung bringen; desgleichen können die Ventile auch z. B. als Klappen ausgeführt werden.

Zu dem gleichen Zwecke wie *Eichhorn* hat *Rich. Eger* in Breslau (*D. R. P. Nr. 34274 vom 20. Juni 1885) die in Fig. 12 Taf. 24 veranschaulichte Einrichtung getroffen. In dem höchsten Punkte des Hebers ist ein luftdicht geschlossener Kessel *V* angebracht, in dessen Boden das Saugrohr und das Fallrohr des Hebers münden. In dem Kessel *V* befindet sich ein senkrecht geführter Schwimmer *S*. Eine endlose Kette *W* ist durch die Mittelöffnung des Schwimmers *S* gelegt, wird am Boden des Kessels *V* durch zwei Rollen geführt und legt sich im oberen Raume des Kessels *V* um den mit Zähnen versehenen Umfang eines auf seiner Achse fest sitzenden Rades *r*, an welchem ein Gegengewicht *t* befestigt ist. In dem oberen Raume des Kessels *V* befindet sich auch ein Luftsauger *E*. Die Betriebsleitung *a* und das Abflufsrohr *b* desselben sind geschlossen durch die Kesselwand geführt. Das Abflufsrohr *b* reicht bis unter die Oberfläche der abgeführten Flüssigkeit und bedarf daher keines Verschlufsventiles. Der Hahn der Betriebsleitung wird von einer auf der Achse des Rades *r* sitzenden Scheibe durch einen Mitnehmerstift geöffnet und geschlossen.

Während der Kessel *V* sich allmählich mit Luft füllt, sinkt der Wasserspiegel mit dem Schwimmer *S*; derselbe hat die Knagge *x* erfafst, welche an der Kette *W* befestigt ist, und zieht so die letztere mit sich. Diese dreht das Gewichtsrad *r* nach links, bis das Moment des Gewichtes *t*, die Reibungswiderstände überwindend, das Rad nach links herumtreibt; bei 45° unter der Wagerechten wird das Rad aufgehalten. Sobald der Mitnehmerstift für den Hahn des Luftsaugers *E* bei der durch das Gewicht *t* erzeugten Drehung bis 45° gegen die Senkrechte gelangt ist, greift dieser Stift in die Scheibe des Hahnes *h* und öffnet denselben.

Gleichzeitig hat die Knagge x den Schwimmer verlassen und die Knagge y, welche um $^3/_8$ der Umfangslänge des Rades r von x entfernt sitzt, ist in die Nähe der eingeengten Schwimmeröffnung gelangt. Durch die Thätigkeit des Luftsaugers hebt sich der Wasserspiegel mit dem Schwimmer, zieht an der Knagge y die Kette mit und dreht das Rad r nach rechts, bis es nach der anderen Seite überschlägt. Hierbei greift der Mitnehmerstift wieder in die Hahnscheibe und stellt den Luftsauger ab. Die Knagge x ist wieder an den Schwimmer S gelangt und es wiederholt sich, während der Heber arbeitet und der Kessel V sich allmählich mit Luft füllt, das beschriebene Spiel.

Um nach Möglichkeit das Eindringen der äufseren Luft in den Heberaum zu verhüten, ist der Mechanismus so angeordnet, dafs nirgends bewegliche Constructionstheile durch die Kesselwand zu führen sind; auch enthält dieselbe kein Ventil.

Huldschinsky's nachgiebige Verschlüsse für Dampfkesselwandungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Die Gefahr von Kesselexplosionen in Folge zu hoch gespannten Dampfes soll nach dem Vorschlage von *S. Huldschinsky und Söhne* in Gleiwitz (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 34768 vom 25. Juli 1885) durch nachgiebige Verschlufsplatten für in den Kesselwandungen gelassene Oeffnungen vermieden werden. Von solchen Verschlüssen, welche an Kesselsteinansätzen am wenigsten ausgesetzten Stellen angebracht werden, veranschaulichen Fig. 13 und 14 Taf. 24 zwei verschiedene Ausführungen.

In Fig. 14 wird die Oeffnung o in der Kesselwand durch ein Deckplättchen b unter Anwendung einer untergelegten Packung verschlossen, indem zwei Schrauben d das Deckplättchen b mit der Kesselwand einseitig fest verbinden. In Fig. 13 ist statt eines eckigen ein rundes Deckplättchen b angebracht, das mittels der Schiene s und der Schrauben d mit einem angemessenen Drucke auf den die Kesselöffnung o umgebenden Packungsring aufgespannt ist. Die Widerstandsfähigkeit des Deckplättchens ist so gewählt, dafs vor dem Erreichen der Elasticitätsgrenze der Kesseltheile durch den etwa wachsenden Dampfdruck ein Nachgeben des Plättchens oder der Packung, sei es durch Abbiegen von der Kesselwand, sei es durch Zerreifsen des Plättchens oder der Packung, eintritt, um dem Wasser und Dampfe einen Austritt zu gestatten. Natürlich ist dafür zu sorgen, dafs der Verschlufs am Kessel an einer solchen Stelle angebracht wird, dafs im Falle des Nachgebens Niemand verbrüht wird.

Parsons' selbstthätiger Geschwindigkeitsregler für Strafsenlocomotiven.

Mit Abbildung auf Tafel 24.

Um die Geschwindigkeit von Strafsenlocomotiven selbstthätig gleich zu erhalten, benutzt *R. C. Parsons* in Leeds (Englisches Patent 1886 Nr. 9983) eine beständig arbeitende *Pumpe*, welche durch die Mehrförderung bei zunehmender Geschwindigkeit die *Bremsen* zur Wirkung bringt.

Von der Antriebsachse der Locomotive aus wird der Kolben *A* (Fig. 22 Taf. 24) bewegt, welcher aus dem Behälter *B* Oel, Glycerin o. dgl. ansaugt. Die Flüssigkeit wird dann durch das Druckventil in die Kammer *C* gepreſst und tritt aus dieser bei gewöhnlicher Geschwindigkeit der Locomotive bezieh. des Kolbens *A* wieder in den Behälter *B* zurück (vgl. *Mason*'s Dampfpumpenregulator * S. 191 d. Bd.). Bei zunehmender Geschwindigkeit kann durch die vorhandene Oeffnung in der Kammerwand die bei einem Kolbenhube geförderte Flüssigkeit während der Dauer desselben nicht entweichen und die Flüssigkeit wird deshalb in das Rohr *D* gedrückt. Aus diesem steigt die Flüssigkeit dann durch das Rohr *E* in den Cylinder *G* und hebt in demselben den durch eine Feder belasteten Kolben *F*. Mit der Stange dieses Kolbens ist ein Muschelschieber *J* verbunden, welcher durch die Bewegung des Kolbens *F* so gestellt wurde, dafs der bei *I* in das Schiebergehäuse tretende Dampf in das zu den Cylindern der Bremsen führende Rohr *K* gelangen kann. Hat sich die Geschwindigkeit der Locomotive dann verlangsamt, so wird der Kolben *F* wieder niedergedrückt und kann der Dampf bei der darauf von dem Schieber *J* eingenommenen Stellung aus den Bremscylindern in das Ausströmrohr *Q* entweichen.

Damit der Kolben *F* nicht zu hoch getrieben werde und dann Schaden im Schiebergehäuse verursache, ist in dem Cylinder *G* ein Abflufsrohr *N* vorgesehen, durch welches bei genügender Hochstellung des Kolbens *F* die von der Pumpe unter denselben gedrückte Flüssigkeit in den Behälter *B* zurücklaufen kann. An die Stange des Kolbens *F* kann auch bei *H* ein Winkelhebel *L* angeschlossen werden, welcher das Dampfeinlafsventil für die Bremsen öffnet und schliefst, oder einen Anzeigeapparat für den Locomotivführer in Bewegung setzt. Um den Regulator einstellen zu können, ist am Boden des Behälters *B* eine Schraube *P* angebracht, mittels deren Kegelspitze der Rückflufskanal aus der Kammer *C* sich verengen läfst.

Ueber Neuerungen an festen Wellenkuppelungen.

Patentklasse 47. Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Ein sicheres Zusammenhalten der Wellenenden und ein leichtes und schnelles Lösen soll die von *J. Ph. Lipps* in Dresden (*D. R. P. Nr. 30446 vom 29. August 1884) angegebene *Schalenkuppelung* ermöglichen. Die beiden Schalen *S* (Fig. 19 Taf. 24) greifen in einander und die Verbindungsschrauben *b* dienen für die Schalen gleich zum Festklemmen der Keile *a*, welche an ihren Enden mit Nasen versehen sind. — Damit die Gewinde in den beiden Schalen genau passen, müssen die Kuppelungstheile sorgfältig gearbeitet und zusammengesetzt werden.

Zur Befestigung der Wellenenden in den zusammengeschraubten Schalen sowohl gegen Verdrehung, als gegen Verschiebung werden, wie dies von *R. Daelen* in Heerdt bei Neufs (*D. R. P. Nr. 33707 vom 27. Mai 1885) angegeben und in Fig. 21 Taf. 24 veranschaulicht ist, die *Wellenenden* bei *c excentrisch eingedreht* und die Kuppelung in gleicher Weise ausgebohrt.

Zur Verhinderung der Längsverschiebung der Wellenenden in *Sellers*'schen *Kuppelungen* (vgl. 1875 **216** *476) bringen *Frederking* und *H. Müller* in Lindenau bei Leipzig (*D. R. P. Nr. 34919 vom 23. August 1885) *Sicherheitsscheiben s* in der Weise an, dafs dieselben, wie aus Fig. 20 Taf. 24 zu entnehmen, durch die Spannschrauben *b* an die Enden der federnden kegelförmigen Klemmbüchsen *c* und die Enden der unverschiebbar in die Wellenenden eingelegten Keile *a* angedrückt werden.

W. B. Turner in New-York (Nordamerikanisches Patent Nr. 314206) will die federnden Nabentheile von aus einem Stücke gegossenen *Hülsenkuppelungen* (vgl. *A. Monski* 1879 **233** * 276. *G. Gresson* 1882 **244** * 271) durch *Keilstücke* an den Wellenenden festklemmen. In das Innere der Hülse *H* (Fig. 18 Taf. 24) werden Keilstücke *k* eingelegt, welche durch Schrauben *s* aufgerichtet werden und dadurch die bei *N* federnde Nabe zusammendrücken.

A. Geiger's Fräskopf für weiches Metall.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Um beim Bearbeiten von ebenen Flächen mittels eines drehenden Fräskopfes eine gröfsere Spandicke in einem Gange des Fräskopfes abnehmen zu können, läfst *A. Geiger* in Stuttgart (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 35038 vom 26. Juni 1885) die einzelnen *Messer stufenförmig schneiden*. Der in Fig. 17 Taf. 24 dargestellte Fräskopf besitzt vier durch einen übergeschobenen Ring *r* und Klemmschrauben *s* festgehaltene Messer m_1 bis m_4, welche derart in schräge Schlitze eingesetzt sind, dafs die Spitze des Messers m_1 den gröfsten Kreis beschreibt und am höchsten steht; die folgenden Messer stehen je um ein geringes, die jedesmalige Span-

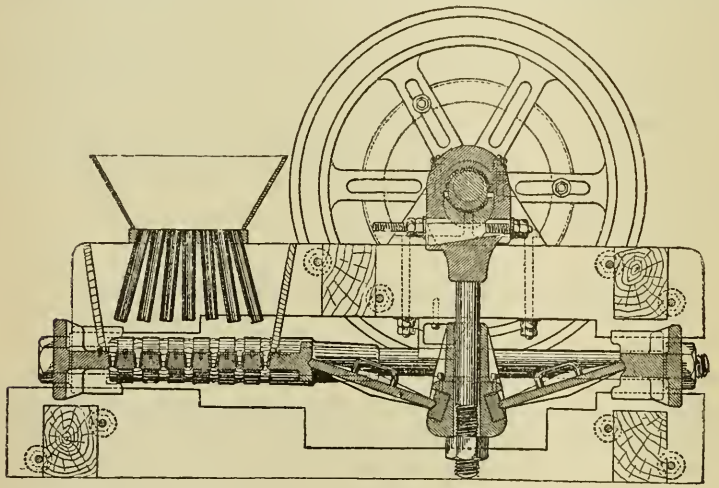
dicke bestimmendes Mafs tiefer und beschreiben gleichmäfsig abnehmende Kreise.

Dieser Fräskopf ist für Maschinen zum *Bearbeiten von Buchdrucklettern* bestimmt und kann bei derselben durch die Einrichtung des Fräskopfes ein ganzer Letternsatz in einem Durchgange unter dem Fräskopfe abgeglichen werden.

Blake's Steinbrecher zur Erzeugung sehr fein gebrochenen Gutes.

Mit Abbildungen.

Seit länger als 25 Jahren hat sich der *Blake*'sche Steinbrecher als ein für die mannigfaltigste Verwendung sehr brauchbares Werkzeug bewährt. War diese Maschine auch ursprünglich nur bestimmt, Schotter für Strafsen u. dgl. zu liefern, so wurde dieselbe sehr bald als die in vielen Fällen dienlichste Einrichtung erkannt, um harte Erze für die Zwecke der Aufbereitung oder Schmirgel u. dgl. zu zerkleinern; sie ist zu diesem Zwecke in den verschiedensten Abänderungen [1] zum Gebrauche gekommen. Leider vermindert sich hier die Leistungsfähigkeit um so mehr, je feineres Korn das zerkleinerte Gut haben soll, und wird daher der *Blake*'sche Brecher in solchem Falle meistens nur zur Vorarbeit benutzt, während man die feinere Zerkleinerung durch Quetschwalzen o. dgl.

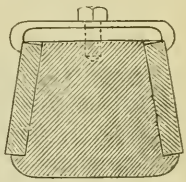


verrichten läfst. Dagegen hat gelegentlich eines auf einer im Mai 1884 zu Chicago stattgefundenen Versammlung des *American Institute of Mining*

[1] Vgl. die Steinbrechmaschine von *Baxter*, *Blake*, *Del Ferdinand* bezieh. *Huet* 1883 **250** * 152.

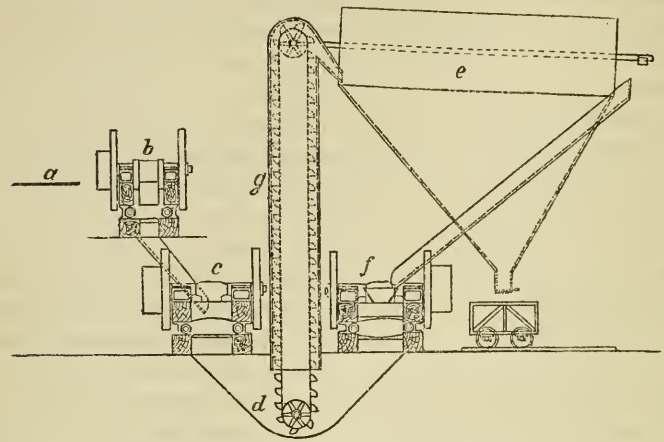
Engineers gehaltenen Vortrages nach dem *Engineering and Mining Journal*, 1884 Bd. 38 S. 188 *Th. A. Blake* aus New-Haven eine Abänderung der alten Erfindung von *Eli W. Blake* beschrieben, welche, ohne das Prinzip des alten Brechers anzutasten, die Erhöhung der Leistungsfähigkeit desselben durch eine Vervielfachung der arbeitenden Backen anstrebt.

Wie aus der beigegebenen Abbildung hervorgeht, ist der Antriebsmechanismus durchaus der bekannte geblieben, wie auch die ganze Anordnung des Brechers im Ganzen der neuesten Ausführung des gewöhnlichen einfachen *Blake*'schen Brechers entspricht. Insbesondere wird auch hier der Arbeitsdruck in unmittelbarster Weise durch zwei zu beiden Seiten der Maschine angeordnete kräftige schmiedeiserne Bolzen aufgenommen. Diese letzteren dienen hier aber auch zugleich als Führungen für die, wie erwähnt, in gröfserer Zahl vorhandenen beweglichen Brechbacken. In der Abbildung sind z. B. aufser dem Endbacken und dem den Druck des Kniehebels unmittelbar aufnehmenden noch sechs weitere Zwischenbacken aufgeschoben und werden durch zwischenliegende Gummiringe in entsprechendem Abstande gehalten. Diese Backen besitzen verhältnifsmäfsig kleine Abmessungen, wie aus nebenstehender, den Querschnitt eines Backens in 0,4 n. Gr. darstellenden Abbildung zu ersehen ist, und sind beiderseits mit 6 bis 7^{mm} starken Platten aus Werkzeugstahl belegt, welche in der ersichtlichen Weise durch je zwei übergreifende Klammern mit Schrauben festgehalten werden. Beim Umlaufen der Hauptwelle wird nun durch den mittels der Pleuelstange in bekannter Weise bethätigten Kniehebel der ganze Satz dieser Backen abwechselnd zusammengedrückt und durch die zwischenliegenden Gummiringe wieder aus einander geschoben, wobei die vorher mittels eines gewöhnlichen Brechers roh vorgebrochenen Erze u. dgl. aus einem Rumpfe durch entsprechende Rohre zwischen je zwei Backen zugeleitet werden. — Diese „Brechmaschine mit mehreren auf einander wirkenden Backen" ist auch in Deutschland unter Kl. 50 Nr. 29452 vom 25. März 1884 patentirt.



Im Anschlusse hieran beschreibt *Th. A. Blake* dann noch eine ganze Zerkleinerungsanstalt für Erze. Diese letzteren werden, wie aus umstehendem Plane hervorgeht, auf einer erhöhten Flur *a* herbeigebracht, so dafs dieselben bequem in den etwas tiefer stehenden einfachen Brecher *b* zur vorläufigen Zerkleinerung aufgegeben werden können. Aus diesem fällt das grob zerbrochene Gut in den vielfachen Brecher *c* von der eben beschriebenen Einrichtung. Das in diesem völlig zerkleinerte Erz sammelt sich in einer Grube *d*, aus welcher ein Becherwerk *g* dasselbe wieder nach oben in eine Siebtrommel *e* befördert; letztere läfst das genügend feine Gut durchfallen, welches alsdann durch eine Lutte unmittelbar in Hunde oder sonstige Fördergefäfse gelangt. Die etwa in der Siebtrommel zurückgebliebenen gröberen Bestandtheile

fallen am Ende der letzteren in eine Rinne, welche dieselben zu einem zweiten vielfachen Brecher *f*, der ebenfalls über der erwähnten Grube *d* aufgestellt ist, und damit in den Arbeitsgang zurückführt.



Die älteste derartige Anlage wurde von *Blake* auf den Werken der *Chateaugay Ore and Iron Company* bei Plattsburg (New-York) eingerichtet. Die Leistungsfähigkeit der Maschinen beträgt für den Tag 200^{t}, wobei das Erz von Stücken von etwa 250^{mm} soweit zerbrochen wird, dafs die Körner durch ein Siebblech mit runden Löchern von 6^{mm},3 hindurchgehen. Das Erz ist Magneteisenstein eingesprengt in dichten Feldspath. Es ist für dieselbe Gesellschaft noch die Anlage eines Werkes von 1500^{t} täglicher Leistungsfähigkeit in Aussicht genommen. Eine kleinere Anlage befindet sich auf den *Laurel Hill Chemical Works* von *Georg H. Nichols und Comp.*, woselbst 10 einfache und ein 7facher Brecher stündlich 1^{t} Kupferrohstein zerkleinern. Die Anlage ersetzt eine ältere, bestehend aus 8 bis 12 sogen. *Dodge*'schen Brechern in Verbindung mit ein Paar Cornischen Quetschmühlen, welche ungefähr 230^{k} in der Stunde zerkleinerten, dabei ungefähr das 3fache Maschinengewicht besafsen und 3mal mehr Kraft verlangten. Dieselbe Anlage mit *Blake*'schen Brechern ist sodann noch auf den Werken der *Orford Copper and Sulphur Company* zu Bergenport, N.-J., doppelt zur Ausführung gekommen und sind noch verschiedene andere Anlagen für Golderze, Phosphate u. dgl. im Baue begriffen.

Schlaepfer und Holzach's Garnprüfer.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Zur *Untersuchung der Gleichmäfsigkeit gesponnener Garne* wird bei dem von *C. Schlaepfer* und *Fritz Holzach* in Frate di Salerno, Italien, (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 34305 vom 6. August 1885) angegebenen Apparate

die Prüfung der mit der Ungleichmäfsigkeit wechselnden Elasticität des Fadens vorgenommen (vgl. dagegen *P. See* 1881 239 * 109). Wird nämlich ein Faden zwischen zwei mit verschiedener Umfangsgeschwindigkeit laufenden Walzenpaaren über eine elastisch gehaltene Spannrolle geführt, so kann man aus den Bewegungen der letzteren beim Durchziehen des Fadens auf dessen Ungleichmäfsigkeit schliefsen. Um die Prüfung des Fadens dabei unter verschiedener Anspannung desselben vornehmen zu können, werden die Walzen des einen Paares kegelförmig gemacht und ist also durch Verschiebung des Fadenlaufes in der Breite der Walzen eine Aenderung der Fadenspannung möglich.

Fig. 15 und 16 Taf. 24 veranschaulichen einen solchen Garnprüfer, wie derselbe von *Wenner, Schwarz und Gutmann* in Zürich in den Handel gebracht wird. Der zu untersuchende Faden läuft von dem Kötzer *k* über ein Plüschklötzchen *l* zwischen das erste kegelförmige Walzenpaar *a* und von diesem weg in die Höhe über die mit einer Feder verbundene Rolle *r*, dann wieder absteigend zu dem zweiten Walzenpaare *b*, hinter welchem sich der Faden auf eine an das Walzenpaar federnd gedrückte Rolle *w* wickelt. Die oberen Walzen sind bei *a* mit Gummi, bei *b* mit Leder bezogen und beide werden durch Spiralfedern fest auf ihre Unterwalzen gedrückt. Die Unterwalzen stehen mit einander durch Zahnräder in Verbindung und werden von Hand mittels des Kurbelrades *q* oder durch einen auf das Scheibenpaar *p* laufenden Riemen getrieben. Der Fadenführer *f* sitzt auf einer Schraubenspindel und wird von dem Handrade *h* aus je nach der gewünschten Fadenanspannung gestellt. Die Feder der Spannrolle *r* steckt in einer Hülse *s* und trägt einen Zeiger, durch welchen an einer Eintheilung auf der Hülse *s* die Schwankungen der Fadenelasticität leicht erkannt werden. Um die weitere Lieferung von Garn bei Bruch desselben schnell aufheben zu können, ist das Antriebsrad für das erste Walzenpaar auf seiner Achse lose und wird nur durch einen Klauenmuff *z* gekuppelt, so dafs durch Zurückziehen des letzteren jede weitere Fadenzuführung unterbleibt. Uebrigens besitzt der Apparat auch eine selbstthätige Abstellung bei Fadenbruch. Wenn die Rolle *r* beim Reifsen des Fadens durch die Federwirkung zurückschlägt, so trifft dieselbe gegen das Ende des Hebels *n*, welcher mittels des Drahtes *m* eine den Riemenführer *g* in eingerücktem Zustande erhaltende Klinke *o* auslöst, wodurch mittels Feder der Riemen auf die Losscheibe übergeführt wird.

Der beschriebene Apparat dürfte sich namentlich zur Untersuchung gröfserer Garnlängen dienlich erweisen, wenn die sich im fertigen Faden in grofsen Abständen befindenden Ungleichheiten, welche durch Fehler in der Vorbereitung verursacht wurden, festgestellt werden sollen.

Maschine zum Einfüllen von Oelsamen u. dgl. in Prefsformen.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Eine von *Brinck und Hübner* in Mannheim (*D. R. P. Kl. 58 Nr. 35778 vom 13. November 1885) angegebene Maschine soll hauptsächlich zum Füllen und Eindrücken von Oelsamen in diejenigen Formen dienen, in welchen die Auspressung des Oeles in hydraulischen Pressen vollzogen wird; jedoch könnte diese Maschine auch da Verwendung finden, wo pulverförmige Stoffe in Formen zu füllen sind (vgl. *Tickle* und *Leonardt* 1886 260 * 553).

Das Prefsgut befindet sich in dem erforderlichenfalls mit Rührwerk versehenen Behälter *a* (Fig. 9 Taf. 25), welcher, wenn das Prefsgut erwärmt werden soll, auch durch einen Dampfmantel geheizt werden kann, und gelangt durch eine Oeffnung *b* im Boden auf einen runden, um den Zapfen *e* drehbaren Tisch *c*. Der letztere ist mit einer Anzahl Oeffnungen versehen und erhält eine der Entfernung dieser Oeffnungen entsprechende absetzende Drehbewegung, so dafs das Prefsgut aus dem Behälter *a* nach einander in die unter den Oeffnungen des Tisches *c* befestigten Formen *d* fällt. In denselben wird nun das Prefsgut durch zwei Platten *l* und *p* (Fig. 8 Taf. 25) zusammen gedrückt, welche so arbeiten, dafs zuerst die untere Prefsplatte *p* bis zur Berührung mit der beweglichen Bodenplatte der Form *d* in die Höhe geht und dann stehen bleibt und hierauf die obere Prefsplatte *l* sich nach unten so gegen die untere Platte *p* bewegt, dafs das Gut, welches mit dem oberen Rande des Tisches *c* abschneidet, um die Dicke desselben zusammengepreſst wird. Die Formen *d* werden in der Weise an dem Tische *c* befestigt, dafs an demselben zur Seite seiner Löcher Schienen b_1 (Fig. 7 Taf. 25) und an den Formen Winkel a_1 vorgesehen sind, so dafs die Form *d* mit letzterem zwischen erstere von der Seite eingeschoben wird.

Zur Bewegung des Tisches *c* ist auf dem Zapfen *e* (Fig. 9) ein Kegelrad *f* frei drehbar gelagert, welches nur auf einem Theile seines Umfanges mit Zähnen besetzt ist. Auf der oberen Stirnfläche des Rades *f* sind so viele Schaltzähne, als der Tisch *c* Oeffnungen besitzt, angeordnet. In diese Schaltzähne greift ein Mitnehmerstift *g*, welcher in einer Bohrung der Tischnabe auf und ab beweglich ist und durch sein Eigengewicht oder mit Hilfe einer Feder beständig nach unten gedrückt wird. Dreht sich das Rad *f* in solcher Richtung, dafs der Stift *g* in den Schaltzähnen liegen bleibt, so wird der Tisch *c* mitgenommen, während derselbe bei der entgegengesetzten Drehung stillsteht. Die hin- und hergehende Bewegung des Rades *f* veranlafst ein Kegelradausschnitt *h* (Fig. 8 und 9), welcher von dem auf der Achse *t* sitzenden Excenter *i* abwechselnd nach rechts und nach links gedreht wird. Die Gröfse der Bewegung des Ausschnittes *h* ist so bemessen, dafs das Rad *f* immer gerade um die Theilung der Schaltzähne vor- oder zurückgeht.

Die Bewegung der Prefsplatten wird durch eine in Fig. 8 ersichtliche Hebelanordnung hervorgebracht. Die obere Prefsplatte l, welche in einem an dem Zapfen e sitzenden Arme e_2 geführt wird, ist mit einem im festen Zapfen e drehbar gelagerten Hebel k beweglich verbunden, während die untere Prefsplatte p, welche in einem am Bocke e_1 sitzenden Auge q geführt ist, mit einem Hebel n in Verbindung steht, dessen eines Ende durch die Zugstange m mit dem Hebel k der oberen Prefsplatte gekuppelt ist und dessen anderes Ende ein auf einer festen Unterlage ruhendes Gegengewicht r von geeigneter Gröfse trägt. Die Bewegung des Hebels n und in Folge dessen die des Hebels k bewirkt ein Daumen s, welcher auf der Achse t in geeigneter Stellung zu dem Excenter i aufgekeilt ist. Der Daumen s hebt den Hebel n nur dann, wenn der Tisch c stillsteht, d. h. wenn der Zahnbogen h und das Rad f ihre rückläufige Bewegung machen. Beim Beginne des Anhebens des Hebels n durch den Daumen s dient das Gewicht r dem Hebel n als zeitweiliger Drehpunkt und zwar so lange, bis die Führungsstange der unteren Prefsplatte p mit der letzteren so weit gehoben ist, dafs die Führungsstange gegen das Auge q stöfst. Von diesem Augenblicke an wird, da jetzt o den Drehpunkt des Hebels n bildet, das Gewicht r von dem Daumen s gehoben, die Zugstange m, der Hebel k und die Prefsplatte l nach unten bewegt und hierdurch das Gut in der Form d zusammengeprefst. Sobald der Daumen s von dem Hebel n abgleitet, fällt das Gewicht r auf seine Unterlage zurück und öffnet die Presse.

Der Tisch c macht jetzt eine weitere Drehung und bringt dadurch die eben geprefste Form in den Bereich eines Hebels u (Fig. 9), welcher das Ausstofsen der geprefsten Form bewirkt. Dieser Hebel ist einerseits mit dem Rade f gelenkig verbunden und andererseits in einem Klötzchen x, das unter einem neben c stehenden Tische u_1 drehbar gelagert ist, verschiebbar. In Folge dieser Anordnung macht der Hebel u beständig eine hin- und hergehende Bewegung und zwar bewegt er sich nach aufsen, wenn der Tisch c stillsteht und das Rad f seine rückläufige Bewegung macht, und nach innen, wenn der umgekehrte Vorgang stattfindet. Eine Knagge y (Fig. 9) legt sich bei der Bewegung des Hebels u nach aufsen gegen den Rand der Form d und schiebt letztere aus den Schienen b_1 des Tisches c heraus auf den Tisch u_1, von welchem die Form dann herabgenommen wird. Nach einer weiteren Drehung des Tisches c gelangt die Oeffnung desselben, unter welcher die Form soeben herausgestofsen wurde, über einen mit Führungsleisten versehenen Tisch v_1 (Fig. 8), auf welchen zur Zeit immer eine leere Form aufgestellt ist. Beim Stillstande des Tisches c und der rückläufigen Bewegung des Rades f bewegt sich ein Hebel v, welcher ebenso wie der Hebel u mit dem Rade f drehbar, dagegen mit dem in einem Schlitze des Tisches v_1 drehbar und verschiebbar gelagerten Klötzchen z fest verbunden ist, nach der Mitte des Tisches c zu und schiebt die leere Form unter den

Tisch c in die Führungsleisten b_1 des letzteren hinein. Bei der Weiterdrehung des Tisches c wird der Hebel v wieder nach aufsen bewegt.

Die Maschine arbeitet also in der Weise, dafs in bestimmten Zeiträumen gleichzeitig eine leere Form eingezogen, eine leere Form gefüllt, eine gefüllte Form gepreſst und eine gepreſste Form ausgestofsen wird.

Die Menge des in die Formen zu füllenden Gutes wird durch die Höhe der Form und die Dicke der Tischplatte c bestimmt. Die letztere bestimmt diejenige Menge, um welche die Formen d vor der Pressung überfüllt werden. Da die Masse oberhalb des Tisches durch den Boden des Behälters a abgestrichen wird und nach der Pressung den Tisch an seiner unteren Fläche mit der Form verläfst, so mufs die Masse um die Dicke der Tischplatte eingepreſst werden. Bei gleicher Höhe der Formen für verschiedene Stoffe ist dieselbe daher von der Beschaffenheit der einzupressenden Stoffe und von der Kraft abhängig, welche die Presse hervorzubringen vermag.

Siemens und Halske's Stromschliefser für selbstthätige Eisenbahnsignale bez. Neuerungen an elektrischen Apparaten zum Aufzeichnen der Signale.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

C. Frischen hat im März d. J. im Elektrotechnischen Vereine (vgl. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1886 * S. 159) einen neuen Stromschliefser für von einem fahrenden Eisenbahnzuge zu entsendende Signale und einen verbesserten Apparat zum Aufzeichnen von elektrischen Signalen vorgeführt; beide werden namentlich zur elektrischen Aufzeichnung von Zuggeschwindigkeiten verwendet und sind der Firma *Siemens und Halske* in Berlin (*D. R. P. Kl. 20 Nr. 35222 vom 24. Juli 1885. *D. R. P. Kl. 21 Nr. 35397 vom 9. August 1885, Zusatz zu Nr. 30287 vom 1. April 1884) patentirt worden.

Der ältere Apparat zum Aufzeichnen der Signale mittels einer rasch auf und nieder gehenden Schneide oder eines Messers (vgl. 1885 **256** * 168) arbeitet zwar ganz zuverlässig und gibt bei Eisenbahnzügen gut erkennbare Zeichen. Durchläuft jedoch eine einzelne Locomotive einen die Ströme entsendenden Radtaster, so ist die Zeitdauer der Ueberfahrt und folglich auch die aufgezeichnete Marke nur sehr kurz, daher schwer aufzufinden. Um auch in solchem Falle deutliche Zeichen zu erhalten, hat man daher an der Uhr aufser dem Messerhebel H (Fig. 1 Taf. 25) noch eine Vorrichtung angebracht, welche eine Contactverlängerung bewirkt. Auf dem Messerhebel ist ein Zahnrädchen und eine Sperrfeder befestigt, so dafs ersteres sich nur nach einer Richtung drehen kann. Eine zweite Sperrfeder, welche auch in das Rädchen eingreift,

sitzt an dem Uhrgehäuse. Man kann aber auch umgekehrt die erste Sperrfeder und das Zahnrädchen am Gehäuse befestigen, die zweite Sperrfeder dagegen am Ankerhebel *H*. Oben an dem Rädchen ragt ein seitlicher Stift heraus, auf welchem ein zweiter Stift ruht. Dieser sitzt isolirt in einem anderen Hebel *h*, welcher über *i* mit dem nach der Signallinie *L* hin gelegenen Ende der Spulen des Elektromagnetes *M* leitend verbunden ist. Erfolgt nun in einem der angeschlossenen Schienencontactapparate eine Schliefsung des Stromkreises *EBsHMiL*, so wird der Messerhebel nach unten gezogen, um gleich darauf, durch die Wirkung der Selbstunterbrechung, wieder in die Höhe zu schnellen. Dadurch ist das Rädchen um einen Zahn gedreht und sein Stift entsprechend verschoben. Der obere Hebel *h* hat dann aber seine Unterstützung auf dem Stifte des Rädchens verloren und ist ein wenig heruntergefallen, wodurch die Batterie *B* durch die Elektromagnetspulen *M* über *vhiMHs* kurz geschlossen wird. Der Messerhebel arbeitet dann, mag auch die Streckenleitung *L* wieder unterbrochen sein, so lange weiter, bis der Stift am Rädchen von Neuem den Verlängerungshebel abhebt und den kurzen Schlufs unterbricht. Der Erfolg hiervon ist der, dafs die kürzeste mögliche Marke so lang sein mufs, wie es der Zeit, welche das Rädchen zu einer Umdrehung gebraucht, entspricht.

Da der obere Hebel *h* in der Ruhelage den Messerhebel *H* beschwert, wird dessen Abreifsfeder so weit entlastet, dafs ein schwacher Strom im Stande ist, den Messerhebel herunterzuziehen und die Batterie *B* kurz zu schliefsen. Bei dieser Einrichtung kann einerseits der Widerstand der Leitung *L* hoch sein und andererseits braucht man keine so starke Batterie anzuwenden wie bei der einfachen Construction, da dann, wenn der Messerhebel arbeitet, der Strom nur den Widerstand der Spulen *M*, nicht aber auch aufserdem den der Leitung zu überwinden hat.

Der Papierstreifen *P*, welcher die die Bestimmung der Zuggeschwindigkeit gestattenden Signale aufnehmen soll, wird zunächst mit einer Reihe von Führungslöchern versehen und mit den der Laufgeschwindigkeit des Rades R_1, welches von der zur Bewegung des Streifens bestimmten Uhr in Umdrehung versetzt wird, entsprechenden Minutenzahlen bedruckt, dann auf das Stiftenrad *R* aufgelegt, von dem aus der Streifen dem unter dem Messerhebel *H* liegenden Stiftenrade R_1 zugeführt wird.

Die entlang der Bahn, in der Regel in 1^{km} Entfernung von einander aufgestellten und in die Leitung *L* eingeschalteten Contactapparate bestehen gewöhnlich aus einem oder mehreren unter einander verbundenen Hebeln, welche aus einem am Geleise befestigten Kasten herausragen und etwas über die Schiene hervorstehen. Ueberschreitet ein Zug diese Stelle, so drücken seine Räder den Hebel nieder und erzeugen dadurch in dem Kasten den gewünschten Contact. Als diese Apparate aufkamen, wurden sie verhältnifsmäfsig stark gebaut, damit sie den

Einwirkungen der heftigen Stöfse widerstehen konnten; als sie aber trotzdem bald zerstört wurden, suchte man sie immer kräftiger zu bauen, ohne eine andere Wirkung zu erzielen, als dafs auch die Räder der Eisenbahnwagen starke Stöfse empfingen, sobald sie auf einen Radcontact trafen.

Die Firma *Siemens und Halske* suchte daher mit Erfolg die Zerstörung der Apparate durch eine entgegengesetzte Construction zu vermindern. Sie stellte bei dem in Fig. 4 und 5 Taf. 25 nach dem *Wochenblatte für Baukunde*, 1886 * S. 177 in seiner Ausführung für hölzernen Oberbau abgebildeten, bei eisernem Oberbaue mit einem entsprechend anders geformten Befestigungsbügel zu versehenden Radtaster alle beweglichen Theile leicht her und versah die Hebel mit einer langen federnden Auflaufschiene *s*, damit auch die plötzlichen Stöfse auf den Apparat fortfielen. Diese Radtaster haben sich so brauchbar erwiesen, dafs bis Ende 1885 über 1500 Stück auf den deutschen Eisenbahnen aufgestellt waren.

Die Contactapparate mit Hebelbewegung sind nun aber trotz aller auf ihre Construction verwendeten Sorgfalt nicht völlig vor äufseren Beschädigungen sicher zu stellen. Ein Einfrieren der Hebel ist nicht ganz ausgeschlossen; ein solches gibt aber leicht Veranlassung zum Bruche. Nicht selten werden die Hebel auch durch von den Wagen herunterhängende Ketten gefafst und zerstört. Die frei herausstehenden Hebel können auch unschwer absichtlich oder durch Zufall von aufsen niedergedrückt werden; um dies unschädlich zu machen, benutzte man zwei hinter einander geschaltete Apparate, deren Hebel also gleichzeitig niedergedrückt sein mufsten, damit der Stromkreis geschlossen war.

Seit langer Zeit ist man daher bemüht gewesen, Contactapparate herzustellen, deren bewegliche Theile verdeckt sind, oder welche solche überhaupt nicht enthalten. So hat man als Contactapparate an die Schienen kleine verschlossene Kästen geschraubt, welche beschwerte Federn, Hämmer oder Quecksilber enthalten (vgl. *Horn* 1885 **257** * 457). Beim Darüberfahren eines Zuges kommt deren innerer Mechanismus durch die Schwingungen der Schienen in Bewegung und gibt durch Anschlagen an entsprechende Theile Contact. Derartige Apparate müssen ungemein sorgsam hergestellt werden, damit sie nur durch die Schwingungen der eigenen Geleise mit Sicherheit in Thätigkeit treten.

Eine dritte Klasse von Radcontacten benutzt die durch den hinüberrollenden Zug bewirkte Durchbiegung der Schiene gegen einen äufseren festen Punkt. Auch derartige Apparate können nicht stets zufriedenstellend arbeiten, da die den Contact bewirkenden Aenderungen zwischen der Höhenlage der Schiene und dem äufseren festen Punkte auch durch andere Ursachen eintreten können, als allein von der durch das Zuggewicht bewirkten Durchbiegung, z. B. durch das Stopfen der Schienen, das Setzen derselben und die durch Frost oder Hitze bewirkten Veränderungen u. s. w.

Die Firma *Siemens und Halske* hat nun einen auf *Schienendurchbiegung* an und für sich beruhenden, in Fig. 2 und 3 Taf. 25 veranschaulichten Contactapparat hergestellt, welcher *keines* äufseren festen Punktes bedarf, *keine* beweglichen Hebel enthält und von beliebiger Empfindlichkeit herzustellen ist. Es wird dabei diejenige Durchbiegung verwendet, welche zwischen zwei Punkten einer Schiene oder einer Langschwelle selbst stattfindet, sobald dieselbe zwischen diesen Punkten von den Rädern des Zuges belastet wird. Die starke Bewegungsübersetzung, welche erforderlich ist, um hieraus sichere Angaben mit einem

solchen Apparate zu erlangen, wird durch Mitbenutzung einer Flüssigkeitssäule erreicht.

Am Schienenfufse ist auf ganz rohe Weise ein kräftiger Gufseisenbügel *L* (Fig. 2) mittels der Klauen *M* und M_1 festgeschraubt. In der Mitte ist dieser Bügel zu einem flachen Teller ausgebildet, welcher mit der Stahlblechplatte *b* (Fig. 3) verschlossen ist. Auf *b* ruht die Eisenscheibe *c*, welche durch den Druckstöpsel *d* centrisch gehalten wird. Der Druckstöpsel *d* ist so eingestellt, dafs derselbe, sobald der Contactkörper an die Schiene angeschraubt ist, diese gerade berührt. Auf den Deckel *a* des Tellers und unter den Schienenfufs ist noch ein Gummiring *t* festgeklemmt, um den Stöpsel *d* vor eindringendem Sande zu schützen, welcher das freie Spiel hindern könnte. Mit dem durch die abschliefsende Platte *b* gebildeten Hohlraume steht der Topf *G* durch das enge Loch *f* und Rohr f_1 in Verbindung. Dieses Rohr erweitert sich nach oben zu dem Kelche *r*. Soweit das Rohr f_1 in den Kelch hineinragt, besteht es aus Isolirmaterial, damit nicht zwischen der Wand des Rohres f_1 und der Contactgabel *i* hängen bleibende Quecksilbertropfen einen bleibenden Stromschlufs veranlassen können. Mit dem Topfraume steht f_1 noch durch die kleine Oeffnung *h* in Verbindung und ebenso befindet sich am Boden des Kelches ein enges Loch *s*. Der Raum unter *b* und der Topf *G* sind mit Quecksilber so weit angefüllt, dafs der Boden des Kelches *r* eben bedeckt ist. Durch den Höhenunterschied des Quecksilbers in *G* und der Platte *b* wird der Druckstöpsel *d* mit einem Flüssigkeitsdrucke von ungefähr 30^k stets fest gegen den Schienenfufs gepreſst.

Biegt sich nun die Schiene durch eine darüber hinfahrende Last nach unten aus, so drückt der Schienenfufs mittels des Stöpsels *d*, der Scheibe *c* und der Platte *b* Quecksilber durch das Rohr f_1. Dasselbe füllt sehr bald den Kelch *r* an, da sich die Fläche des Tellers zu der der Röhre verhält wie 600:1. Sobald der Zug den Contact überschritten hat, läuft das Quecksilber langsam — in etwa 10 Secunden — aus dem Kelche *r* hinaus, durch das Loch *s* in den Topf und von dort durch das Loch *h* wieder in den Raum unterhalb der Blechplatte. In den Kelch *r* und das isolirte Rohrende f_1 ragt die Gabel *i* hinein, welche an die isolirte Leitung des mit Eisendraht umwickelten Telegraphenkabels *S* angeschlossen ist.

Diese Gabel *i* ist leicht verstellbar in einem Glasdeckel *p* befestigt; sie ist, da sie auch den Kelch nicht berührt, elektrisch völlig von dem Körper des Contactes isolirt und mithin auch von dem als Erdplatte anzusehenden Schienenstrange. Erst dadurch, dafs das Quecksilber in dem Rohre f_1 steigt, und dadurch, dafs sich der Kelch *r* mit demselben anfüllt, wird der Contact zwischen dem Körper des Apparates und der Leitung im Kabel *S* hergestellt. Dieser Contact wird auf bekannte Weise benutzt, um den Zeitpunkt der Vorüberfahrt des Zuges zu be-

stimmen, oder um auf optische oder elektrische Signale oder auf Blockapparate u. s. w. zu wirken. Die sämmtlichen Theile, welche mit Quecksilber in Berührung kommen, sind aus Eisen hergestellt, weil dieses Metall keiner Amalgamation unterliegt.

Durch Höher- oder Tieferschrauben der Contactgabel *i* vermag man die längere oder kürzere Dauer der Contactgebung innerhalb ziemlich weiter Grenzen zu ändern, was in vielen Fällen sehr angenehm ist. Oberhalb des Glasdeckels *p* ist auf den Körper des Apparates ein Gufseisendeckel *T* aufgeschraubt, welcher die Kabeleinführung bedeckt und das Ganze von aller Luft und Feuchtigkeit abschliefst. Die Temperaturunterschiede verändern zwar das Quecksilbervolumen, können jedoch, da der Topf *G*, wie schon erwähnt, mit dem Rohre f_1 durch eine feine Oeffnung verbunden ist, bei den gewählten Gröfsenverhältnissen keine andere Wirkung haben, als dafs die Quecksilberoberfläche bei dem gröfsten Temperaturunterschiede im Jahre um etwa 1^{mm} in der Höhe im Topfe *G* schwankt, während der Contactschlufs erst erfolgt, wenn das Quecksilber bedeutend höher gestiegen ist.

Mit gleich gutem Erfolge kommt derselbe Apparat auch für Langschwellen-Oberbau zur Anwendung. Hier wird der Apparat an die Langschwelle angeschraubt; jedoch liegt der Stöpsel *d* nicht unmittelbar an der Langschwelle an, sondern es ruht auf demselben noch ein Gufseisenstück, dessen Form sich nach der Querschnittsform der Langschwelle richtet und welches gleichzeitig durch einen untergelegten Gummiring den Stöpsel *d* vor Sand schützt.

Dieser neue Schienencontact-Apparat ist in Folge seiner Lage unter der Schiene, wodurch derselbe fast völlig im Erdreiche vergraben ist, und wegen seiner sehr soliden Bauart äufseren Beschädigungen z. B. durch vom Zuge herunterhängende Ketten, durch zu tief ausgelaufene Radreifen, durch unvorsichtiges Schienenstopfen oder durch Festfrieren der beweglichen Theile entzogen. Es kann ferner bei diesem Apparate nicht, wie bei anderen mit Quecksilber arbeitenden Contacten, das Quecksilber sich im Laufe der Zeit an der Contact gebenden Oberfläche oxydiren und mit einer schlecht leitenden Schicht bedecken, wodurch eine mangelhafte Contactbildung hervorgerufen werden kann. Denn bei jedem hinüberrollenden Zuge füllt sich das kleine Kelchgefäfs *r* übervoll; das Quecksilber läuft über den Rand und wirft die etwa vorhandene leichtere Oxydhaut in den Topf *G*, wo sie unschädlich ist. Das aus der Röhre f_1 aufsteigende und Contact gebende Quecksilber ist somit stets rein und metallisch blank.

Die Forderung, dafs derartige Einrichtungen nur durch einen wirklichen Eisenbahnzug, nicht aber schon durch Draisinen und Bahnmeisterwagen in Gang kommen, war bei den mit Hebeln arbeitenden Radcontacten überhaupt nicht zu erreichen. Der vorgeschriebene Quecksilbercontact gibt aber in diesem Falle keine Anzeige, weil so verhält-

nifsmäfsig geringe Lasten nicht im Stande sind, die Fahrschiene so durchzubiegen, dafs ein wirksames Steigen der Quecksilberoberfläche in dem Röhrchen erfolgen könnte, und man überhaupt auch in der Lage ist, durch die einzustellende Entfernung zwischen dem Contactstifte und der Quecksilberoberfläche jede gewünschte Empfindlichkeit oder Unempfindlichkeit zu erzielen. Durch Weglassung des Kelches wird es auch ermöglicht, jeden Stofs, also das Durchlaufen jedes einzelnen Rades, anzugeben, sobald dies etwa erwünscht sein sollte. Da alle beweglichen Theile fehlen, kommen Unterhaltungskosten ganz in Wegfall.

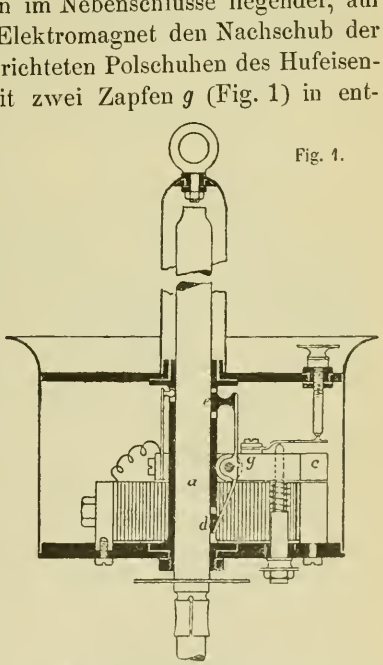
In der Patentschrift sind noch einige Abänderungen der vorstehend beschriebenen Anordnung angegeben.

H. Pieper's Bogenlampe für schwache Ströme.

Mit Abbildungen.

In der kleinen Bogenlampe von *H. Pieper* in Lüttich (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 34231 vom 19. December 1884), welche die *Deutsche Edisongesellschaft* in Parallelschaltung mit Glühlampen (vgl. 1885 256 533. 1886 259 519) anwendet, vermittelt ein im Nebenschlusse liegender, auf einer Platte befestigter, wagerechter Elektromagnet den Nachschub der Kohlen. Ueber den nach aufwärts gerichteten Polschuhen des Hufeisen-Elektromagnetes befindet sich ein mit zwei Zapfen *g* (Fig. 1) in entsprechenden Pfannen gelagerter Anker *c*, welcher zwei schmale Blattfedern trägt. Während der Anker *c* vom Elektromagnete nicht angezogen wird, prefst sich die eine, nach aufwärts gerichtete Blattfeder mit einem Bremsbacken *e* an ihrem oberen Ende an die Kohlenträgerstange *a*. Die zweite, nach abwärts gerichtete Feder trägt einen Druckklotz *d* an ihrem unteren Ende und dieser Klotz *d* schiebt durch die bei seinem Anpressen an den Kohlenträger *a* entstehende Reibung und die Streckung der Feder den Kohlenträger *a* nach unten, wenn der Anker *c* vom Elektromagnete angezogen wird, was geschieht, wenn der Nebenschlufsstromzweig zufolge des Wachsens des Lichtbogens und damit des Widerstandes desselben über die normale Gröfse bis zu einem gewissen Betrage verstärkt wird und demgemäfs die auf den Anker ausgeübte elektromagnetische Anziehung die Gegenwirkung der Abreifsfeder zu überwinden vermag.

Fig. 1.



Die *Pieper*'schen Lampen werden jetzt für Lichtstärken von 300 bis 3000 Normalkerzen und mit einer Brenndauer von 5 bis 10 Stunden gebaut. Für eine Stromstärke von 6 Ampère bekommen die Kohlenstäbe 11 bis 12^{mm} Durchmesser, für stärkere Ströme 14 bis 15^{mm}. Die zwei hinter einander geschalteten Lampen mit 4 bis 8 Ampère Stromstärke sind mit 5 bis 8 Glühlampen von 16 Normalkerzen, zwei Bogenlampen von 7 bis 10 Ampère mit 9 bis 12 dergleichen Glühlampen gleichwerthig.

Im Anfange, wenn die Bogenlampe eingeschaltet wird, bildet sich der Lichtbogen in derselben durch die Wirkung eines Elektromagnetes, dessen Wickelungen im Hauptstromkreise liegen. Der untere Kohlenhalter ist an dem Anker dieses Magnetes befestigt. Sowie nun der Strom durch die Lampe geht, zieht der Magnet den Anker und die mit demselben verbundene negative Kohle nach abwärts, wodurch der Lichtbogen entsteht. Würden die beiden Kohlenstäbe sich nicht berührt haben, so wäre, während die Lampe stromlos war, der Hauptstromkreis unterbrochen gewesen. Dann aber bewirkt der Strom im Nebenschlusse ein rasches Abwärtsschieben der oberen Kohle. In dem Augenblicke, wo diese die untere Kohle berührt, ist auch der Hauptstromkreis geschlossen; die untere Kohle wird abwärts gezogen und der Lichtbogen gebildet.

Der Elektromagnet wird nicht immer nach Fig. 2 in einen Nebenschlufs zum Lichtbogen gelegt, sondern kann auch nach Fig. 3 in die Hauptleitung selbst eingeschaltet werden und dann wird der Ankerhebel nicht angezogen, sondern losgelassen, wenn der Widerstand im Lichtbogen zu grofs wird. Durch die Unterbrechungsfeder wird der Elektromagnet nach der Anziehung des Ankers in beiden Fällen wirkungslos gemacht und somit tritt durch Selbstunterbrechung gerade ein so oftmaliges Spiel des Ankers *c* ein, als erforderlich ist, um die Kohle in die gewünschte Stellung zu bringen.

Fig. 2.

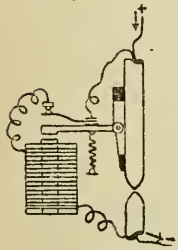
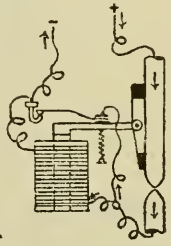


Fig. 3.



Auch an *Differentiallampen* läfst sich dieses Reibungsschaltwerk zur Bewegung der Kohle verwenden. Zweckmäfsig werden unter Umständen die Angriffstellen der Backen *e* und *d* gegenüber Rollen als Stützpunkte für die obere Kohle angeordnet, um ein Zerbrechen der Kohle zu verhindern.

Die Patentschrift führt auch noch einige Abänderungen der Anordnung vor, durch welche namentlich der Vorschub doppelt anstatt einfach wirkend gemacht wird. Ein allmähliches Voneinandergehen der Kohlen bei Bildung des Lichtbogens und dadurch ein sicheres Entzünden der Lampe wird mittels eines bei der Berührung der Kohlen

vom Strome mit durchlaufenen Solenoids erreicht, dessen Kern am unteren Kohlenhalter befestigt und mit steilem Gewinde versehen ist, wo derselbe, wenn er in das Solenoid herunter gezogen wird, der Kohle eine schraubenförmige Drehung ertheilt. Die nämliche Wirkung kann bei Lampen mit festem Brennpunkte mittels einer Schnurrolle mit den üblichen zwei Hohlkehlen erzielt werden, welche an einem um Zapfen drehbaren Hebel befestigt ist, bei Berührung der Kohlen von einem mit dickem Drahte bewickelten Elektromagnete um ihre Zapfen nach unten gedreht wird und den unteren Kohlenhalter niedergehen läfst, während der obere durch den Druckklotz fest gehalten wird.

Ueber die Gewinnung von Zellstoff für Papier.[1]

(Patentklasse 55. Fortsetzung des Berichtes Bd. 258 S. 312.)

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

In einem Vortrage über die Verwendung von *Holz zur Herstellung von Papierstoff* behandelte *T. A. Reid* (*Journal of the Society of Chemical Industrie*, 1886 S. 273) hauptsächlich das *Natronverfahren*.

Die Eignung der verschiedenen Holzarten wurde durch folgende Erfahrungswerthe gekennzeichnet:[2]

	Zellstoff	Faserlänge
Buche	38.5 Proc.	kurz
Birke	42,0	„
Hemlocktanne	37,5	lang
Pappel	41,0	mittel
Fichte	39,0	lang
Tanne	38,0	„

Nach *Reid*'s Erfahrung soll das Kochen des Holzes mit einer Lauge von 20 Procent des Holztrockengewichtes Gehalt an 70procentigem Aetznatron bei einer Dampfspannung von 8^{at}, entsprechend einer Temperatur von 171^{0}, günstige Ergebnisse liefern. Nach etwa 2stündigem Kochen unter dieser Spannung wird die Lauge abgelassen und der Kocher mit heifsem Wasser gefüllt. Die aufgelösten Holzstückchen läfst man dann mit der Flüssigkeit des Kochers in hölzerne Absetzgefäfse ab und wäscht darauf den Stoff aus.

Zur Wiedergewinnung des Natrons aus den Abfalllaugen soll nur die erste Lauge verwendet werden, welche 1,09 bis 1,1 sp. G. besitzt und etwa 90 Procent der ursprünglich benutzten Soda enthält. Die Lauge wird abgedampft (vgl. * S. 260 d. Bd.) und dann geröstet, um die organischen Bestandtheile zu verbrennen. Man erhält eine Soda von etwa 85 Proc. Gehalt an Na_2CO_3 (50 bis 53 Proc. Natron), welche noch etwas Natriumsulfat und Sulfit enthält. Diese Soda wird zu einer Lauge von 1,1 sp. G. gelöst und mit Kalk kausticirt. Auf diese Weise gehen allerdings die organischen Bestandtheile der Lauge für eine Verwerthung (vgl. 1885 **258** 334. 1886 **261** 275) verloren. Besser wäre wohl eine Destillation der abgedampften Masse in Retorten, wobei Essigsäure u. dgl. gewonnen werden könnten. Im Durchschnitte werden aus den Laugen etwa 80 Procent des benutzten Alkalis wiedergewonnen, was die Kosten für dasselbe um etwa 50 Proc. verringert.

---

[1] Ueber die *Darstellung von Holzzellstoff auf chemischem Wege* hat Prof. *E. Hoyer* eine ausführliche Uebersichtsabhandlung im *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, Vierteljahrschrift 1885 * S. 53 ff. veröffentlicht. (Vgl. auch *Papier-Zeitung*, 1885 * S. 1262 ff. *Glaser*'s *Annalen*, 1885 Bd. 17 * S. 191 ff.)

[2] Vgl. auch *C. Hofmann*: *Papierfabrikation*, 1875 S. 520.

Reid macht noch folgende Angaben über die *Herstellungskosten von Zellstoff aus Holz und aus Espartogras*:

Holz:

3t Holz zu 25 M. für 1t	75,00 M.
Mechanische Bearbeitung, 7,50 M. für 1t	22,50
Aetznatron, 25 Proc. des Holzgewichtes, 20 M. für 100k	150,00
Waschen, Bleichen u. s. w., 5 M. für 1t	15,00
	262,50 M.
20 Proc. unvorhergesehene Kosten	52,50
	315,00 M.
50 Proc. des Sodawerthes wiedergewonnen	75,00
	240,00 M.

1t Natron-Holzzellstoff kostet also 240 M., wenn angenommen wird, dafs das Holz nur $1/3$ seines Gewichtes Zellstoff ergibt.

Espartogras, wobei angenommen wird, dafs dasselbe die Hälfte seines Gewichtes Zellstoff ergibt:

2t Esparto zu 120 M. für 1t	240,00 M.
Mechanische Behandlung, 5 M. für 1t	10,00
Aetznatron, 10 Proc. des Espartogewichtes	40,00
Waschen, Bleichen u. s. w., 3 M. für 1t	6,00
	296,00 M.
10 Proc. unvorhergesehene Kosten	29,60
	325,60 M.
50 Proc. Soda wiedergewonnen	20,00
1t Esparto-Zellstoff kostet daher . . .	305,60 M.

Carl Ferd. Dahl in Danzig (Oesterreichisch-Ungarisches Patent vom 19. Oktober 1884) gibt ein Verfahren zur *Gewinnung von Zellstoff aus Holz*, *Stroh*, *Alfa* u. s. w. durch Kochen mit einer Lösung, welche *Natriumsalze in vier verschiedenen Verbindungen*, *als schwefelsaures und kohlensaures Natron*, *Natronhydrat und Schwefelnatrium*, *enthält*, ferner ein Verfahren zur Bereitung der Kochlösung aus schwefelsaurem Natron und dem aus den Kochlaugen wiedergewonnenen gleichen Stoffe durch Kochen mit Kalk an. Das Kochen wird in schmiedeisernen Gefäfsen ohne Bleiauskleidung unter Dampfdruck vorgenommen und erfordern 100k mitteltrockenes Kiefernholz etwa 26k, Stroh, Alfa und Esparto 10 bis 12k obiger Salze in Lösung.

Kiefern-, Fichten- und Tannenholz erfordern 5 bis 10at Dampfdruck, wobei die Stärke der Natriumsalzlösung 6 bis 14° B., die Kochzeit 30 bis 4 Stunden beträgt. Stroh, Alfa und Esparto erfordern 2 bis 5at Dampfdruck, Stärke der Natriumlösung 5 bis 8° B. und eine Kochdauer von 8 bis 3 Stunden.

Nach beendeter Kochung wird die braunschwarze Lauge behufs späterer Wiedergewinnung der Natriumsalze in eiserne Behälter abgeblasen, der zurückbleibende Zellstoff entweder im Kocher, in *Shanks*'schen Kästen o. dgl. mit warmem Wasser ausgewaschen, im Holländer in bekannter Weise zu Papierbrei verarbeitet und mit Chlorkalklösung gebleicht. Die Farbe des ungebleichten Stoffes ist graugelblich, die des gebleichten Stoffes hochweifs oder schwach, aber rein gelblich, je nach dem Grade der Bleiche.

Zur *Darstellung der Natriumlösung* dient schwefelsaures Natron (Natronsulfat). Das Sulfat wird, in Wasser aufgelöst, mit 20 bis 23 Proc. gebranntem Kalk gekocht. Die in dieser Weise bereitete Lauge ist schon zum Kochen brauchbar, erhält jedoch ihre richtige Zusammensetzung durch Zugabe der aus der Sulfatlösung nach dem Kochprozesse wiedergewonnenen Salze. Die gebrauchte Lauge wird zur Wiedergewinnung im Abdampfofen eingedickt, stark calcinirt und nach stattgefundener Entgasung aus dem Ofen gescharrt, dann ausgewaschen und die Lösung zum Bereiten neuer Lauge verwendet. Zur Gewinnung reiner Salze ohne Kohlenbeimischung zieht man die eingedickte Lauge aus dem Abdampfofen heraus und läfst dieselbe im Schmelzofen bei dunkler Rothglut abbrennen. Die geschmolzene Masse nimmt nach dem Erkalten eine rothbraune Färbung an, ist in Wasser leicht löslich und hat annähernd folgende Zusammensetzung: 16 Proc. schwefelsaures Natron, 50 Proc. kohlensaures Natron, 20 Proc. Natronhydrat, 10 Proc. Schwefelnatrium, 4 Proc. verschiedene unwesentliche Stoffe. Diese Zusammensetzung ist sehr veränderlich, je nach den Eigenschaften des gekochten Materials, jedoch ohne die auflösende Kraft der daraus später hergestellten Lösung zu beeinträchtigen.[3]

Das Verhältnifs der in der Kochlösung enthaltenen Salze ist durchschnittlich: 37 Proc. schwefelsaures Natron, 8 Proc. kohlensaures Natron, 24 Proc. Natronhydrat, 28 Proc. Schwefelnatrium, 3 Proc. verschiedene Verbindungen. Diese Zusammensetzung ist sehr veränderlich, je nach den Eigenschaften des zu kochenden Materials. Die Ueberführung des bekannten Soda- bezieh. Natronhydrat-Verfahrens in das beschriebene Sulfatverfahren geschieht in der Weise, dafs man bei der Laugenbereitung den Verlust des Natronhydrates durch Sulfat statt durch Soda ersetzt und dann allmählich mit dem Schwinden des Hydrates die Zugabe an Kalk beim Kochen der Lösung von 45 Proc. auf 20 bis 23 Proc. herabmindert.

---

[3] Das wiedergewonnene Salz ist baldmöglichst aufzulösen oder den Einflüssen der atmosphärischen Luft zu entziehen. Durch den Koch- und Wiedergewinnungsprozefs gehen 10 bis 15 Procent der in Lösung gewesenen Salze verloren. Im gewöhnlichen Betriebe ersetzt man bei der Laugenbereitung den Verlust durch schwefelsaures Natron. Es kommen zur Auflösung 85 bis 90 Proc. wiedergewonnenes Salz, 15 bis 10 Proc. Sulfat, welche Mischung, mit 20 bis 23 Proc. gebranntem Kalk gekocht, die richtige Lauge gibt.

Bei 10 Proc. Verlust nimmt man zur Bereitung der Kochlauge eine abgeklärte, Wasser haltige Lösung, in welcher 90^{k} wiedergewonnenes Salz enthalten sind, setzt 10^{k} Sulfat zu und kocht die Lösung, in welcher 100^{k} Salze in vorbeschriebenem Verhältnisse enthalten sind, mit 20^{k} gebranntem Kalk.

Beträgt der Verlust 15 Proc., so kommen auf 85^{k} wiedergewonnenes Salz 15^{k} Sulfat, welche mit 23^{k} Kalk gekocht werden.

Bei 20 Proc. Verlust gelangen 80^{k} wiedergewonnenes Salz, 20^{k} Sulfat zur Auflösung, die man mit 25^{k} Kalk zusammenkockt.

Will man 25 Proc. Sulfat zusetzen, so kommen 75^{k} wiedergewonnenes Salz, 25^{k} Sulfat und 28^{k} gebrannter Kalk zur Auflösung. Bei gleichmäfsigem Betriebe soll die äufserste Grenze des Zusatzes an Sulfat 30 Proc. betragen: 70^{k} wiedergewonnenes Salz, 30^{k} Sulfat, 32^{k} gebrannter Kalk.

Bei dem *Natron-Verfahren* zur Herstellung von Zellstoff will *C. A. Hesse* in Dampfsägewerk Zellwald bei Siebenlehn in Sachsen (*D. R. P. Nr. 35854 vom 15. August 1885) die *chemische Behandlung* und darauf folgende *mechanische Bearbeitung* in *einem* Apparate vornehmen. Die hierzu benutzte *Verbindung eines Kochers mit den Mahlvorrichtungen* für die weich gekochten Holzstücke veranschaulicht Fig. 20 Taf. 25. Der stehende cylindrische Kochkessel *a* besitzt einen Siebboden *b*, über welchem das auf der Achse *w* befestigte Schaufelkreuz *c* wegstreicht und dabei die weichen Holzstücke durch die Oeffnungen des Bodens drängt. Am unteren Ende der Achse *w* sitzt eine Kurbel *d*, welche den Quetschklotz *e* an der Wand des Trichters e_1 herumführt (vgl. *Motte*'s Mörsermühle 1878 227 * 57), wodurch die kleinen Holzstückchen zerdrückt werden. Der Klotz *e* stützt sich auf einen Kugelzapfen und letzterer ist in der Höhe verstellbar, um sowohl das Zerquetschen zu regeln, als den Kocher unten abzuschliefsen. Hierzu liegt das den Zapfen tragende Kreuz *f* mit seinem nach einer Schraubenlinie geformten Rande auf einem gleich geformten Absatze des Cylinders *g* auf. Wird das Kreuz *f* mittels des Zahnrades *h* verdreht, so bewegt sich *f* und damit der Kugelzapfen auf und ab. Damit dabei die Zähne von *h* nicht aus der Verzahnung des Kreuzes *f* treten, verläuft die Verzahnung des Rades *h* spiralförmig. Auf der wagerechten, in dem Lager *p* unverschiebbar gehaltenen Achse *l* sitzt der mit gewundenen Riffelungen versehene Kegel *n*, welcher sich in einem gleich geriffelten Hohlkegel *m* dreht. Durch die Verschiebung des Lagers *p* mittels der Schraube *o* kann der Zwischenraum der Mahlflächen von *n* und *m* verändert werden. Von den mit dem Dampfstrahlapparate *q* verbundenen Rohrleitungen führt *t* in den Laugenbehälter *L*, *u* nach einem Abflufskanale und *y* nach dem Dampfkessel.

Das *Verfahren* mit diesem Apparate soll nun folgendermafsen verlaufen: Nachdem der Kocher *a* mit zerkleinertem Holze angefüllt und die Halbkugel des Quetschwerkes dampfdicht gegen den Kugelsitz geschraubt ist, öffnet man die Ventile v_1, v_2, v_5 und treibt mittels des Dampfstrahlapparates *q* die Lauge aus dem Behälter *L* in den Kocher, bis dieselbe durch den Hahn *x* ausfliefst, welcher darauf sammt den Ventilen v_2 und v_5 geschlossen wird. Durch weitere Einführung des Dampfes wird die Lauge eine Zeit lang im Kochen erhalten und dann durch die Ventile v_3, v_5 und v_9 abgelassen. Hiernach wird Ventil v_5 und v_6 geschlossen, Ventil v_1 und v_4 geöffnet und mit dem Dampfstrahlapparate ein Gemisch von Dampf und heifser Luft, deren Temperatur weit über der Temperatur des gesättigten Dampfes liegt, eingeführt. Der auf diese Weise überhitzte Dampf von etwa 5at Spannung soll leichter in die Zellen des Holzes eindringen und die verholzten Zellwände auflösen. Sobald eine entnommene Probe zeigt, dafs das Holz genügend aufgeschlossen ist, wird der Klotz *e* etwas niedergelassen und das Quetschwerk sowie der Kegel *n* in Umdrehung versetzt. Die Holzstücke werden nun von dem Rührer *c* durch die Löcher im Boden *b* hindurchgedrängt und fallen durch den Trichter in das Quetschwerk, wo sie vollständig zerquetscht durch das Kreuz *f* zum Kegel *n* gelangen. Die zwischen diesem Kegel *n* und dem Mantel *m* zerfaserte dickbreiige Masse wird durch den Stutzen s_1 hinausgedrückt. Durch die Leitung s_2 tritt der Dampf aus, welcher noch zur Heizung des Trockenraumes verwendet werden kann.

Bei *Herstellung von Zellstoff mittels Sulfiten* soll bei dem Verfahren

von *Eugen Baron Ritter* und *Karl Kellner* in Podgora bei Görz, Oesterreich (Nordamerikanisches Patent Nr. 329214 vom 27. Oktober 1885) zur *vollen Ausnutzung der Säuren* (vgl. 1884 252 327) dieselbe in zwei oder mehreren zusammen arbeitenden Kochern nach einander benutzt werden. In Fig. 10 Taf. 25 sind *A* und *B* zwei Kocher aus Eisen mit innerem Bleimantel. Der Behälter *C* enthält die Lösung von Schwefligsäure, der Behälter *D* frisches Wasser. Ein Rohr *d* führt von *C* und *D* durch Abzweigungen *e* und *f* mit Ventilen *m* und *n* in die beiden Kocher; die Rohrzweige *e* und *f* münden ein wenig über den Gittern *a* und *b*, welche das Holz in die Flüssigkeit getaucht halten. Das Rohr *g* steht nach rechts mit einem Dampfkessel und einem Kessel mit Schwefligsäure in Verbindung und endigt links bei *c* in eine Abflufsrinne. Das Rohr *g* hat zwei Abzweigungen *i* und *h*, welche in den Bodentheil der Kocher treten, wo sie mit Ventilen *k* und *l* verschlossen sind. Aufserdem hat das Rohr *g* zwei Abzweigungen *o* und *p*, welche ebenfalls Ventile haben und oben in den Kochern enden. Zum Entleeren der Kocher dienen die Ablässe *r* und *s*.

Zur Erklärung des Arbeitsvorganges sei angenommen, der Kocher *A* enthalte Holz, welches schon der Einwirkung von 2mal gebrauchter Säurelösung unterliegt, während der Kocher *B* mit frischem Holze gefüllt ist. Man öffnet die Ventile *m*, *k* und *l*, während die Ventile *n*, *o*, *p*, *q* und *r* geschlossen bleiben. Die frische Lösung läuft also durch das Rohr *e* nach *A* und drängt die dort gebrauchte Lösung durch die Röhren *i*, *g* und *h* in den Kocher *B*. Wenn *A* mit frischer Lösung gefüllt ist, wird das Ventil *m* geschlossen und *r* geöffnet, worauf Dampf durch die Rohre *i* und *h* in beide Kocher eintritt und auf das Holz einwirkt. Wenn das Kochen in *B* beendet ist, wird das Ventil *r* wieder geschlossen und die Ventile *p* und *q* geöffnet. Die Schwefligsäure und der Dampf werden durch *p* und das Rohr *g* in die Abflufsleitung *c* geblasen oder behufs Wiederverwendung in geeigneten Apparaten behandelt. Hierauf wird alle Flüssigkeit durch Ablafs *s* aus dem Kocher *B* entfernt, in welchem sich jetzt nur noch theilweise aufgelöstes Holz befindet. Die Lösung vom Kocher *A* wird dann durch Zulassen von frischem Wasser aus dem Behälter *D* auf dem früheren Wege in den Kocher *B* getrieben und ist jetzt einmal benutzte Lösung. Darauf wird das Kochen wiederholt, dann die Röhren *e*, *o* und *i* abgesperrt, der Kocher *A* geleert und mit frischem Holze gefüllt. Von jetzt ab wiederholt sich das Verfahren, nur tauschen die beiden Kocher die Rollen.

Nach einem zweiten Patente Nr. 329215 der Genannten soll das *Auflösen* des Holzes und das *Bleichen* der erhaltenen Fasern in den Kochern wie bisher getrennt, jedoch in einem *ununterbrochenen Vorgange* ausgeführt werden. Um aus Holz sehr weifse und starke Fasern zu erhalten, soll dasselbe in senkrecht stehenden Kesseln, welche die lösende Flüssigkeit enthalten, eingeweicht und vor der Erhitzung Schwefligsäure

so lange eingepreſst werden, bis ein Druck von wenigstens 2^{at} erreicht ist. Dann erst wird entweder Dampf oder Dampf mit Schwefligsäure gemischt unter einer Temperatur über Siedehitze längere Zeit eingeleitet, bis die Spannung etwa 3 bis 5^{at} erreicht hat. Hierdurch erfolgt zunächst Auflösung des Holzes, dann Bleichen der Faser. Der Stoff wird weifs, enthält keine harten Bestandtheile und kann weiter verarbeitet werden, ohne einen Knotenfänger zu gebrauchen. Der Kochprozefs dauert etwa 14 bis 18 Stunden; doch kann derselbe bei niedrigem Drucke bis auf 36 Stunden verlängert werden. Zur Ausführung des Verfahrens werden wie vorher zwei oder mehrere zusammenarbeitende Kocher benutzt; bei hartem Holze werden Drehkocher empfohlen.

Zur Herstellung von Zellstoff nach dem *Sulfit-* oder nach dem *Natronverfahren* benutzen *J. D. Tompkins* in Nassau, *J. Arkell* in Canajoharie und *Ch. Wetherwax* in Albany (Nordamerikanisches Patent Nr. 340640) einen *stehenden cylindrischen*, oben und unten kugelförmig geschlossenen *Kocher A* (Fig. 11 Taf. 25), welcher oben und unten einen Siebboden *B* und B_1 besitzt. Die Wirkung der verschiedenen zur Anwendung kommenden Flüssigkeiten soll erhöht und damit der Prozefs beschleunigt werden durch eine *abwechselnd nach beiden Richtungen erfolgende Strömung*[4] derselben. Hierzu sind zwei *Flügelpumpen* P_1 und P_2 bestimmt, welche durch Rohrleitungen *c* und *d* so mit den Hohlräumen unter den Siebboden *B* und B_1 in Verbindung stehen, dafs die Pumpe P_1 eine Strömung von unten nach oben, die Pumpe P_2 eine Strömung von oben nach unten in dem Kocher *A* erzeugt. Durch wechselweises Ein- und Ausrücken der beiden Pumpen P_1 und P_2 wird die Strömungsrichtung nach Ablauf bestimmter Zeiten immer geändert. In die Leitungen *c* und *d* der Pumpen führen gleich die Zuleitungsrohre für die verschiedenen Flüssigkeiten. Durch das Rohr *b* wird Dampf in die Hohlräume der Boden behufs Reinigung der Sieböffnungen geblasen. Die Dampfzuleitung in den Kessel *A* erfolgt durch das Rohr *a*. Das Steigrohr *d* der Pumpe P_2 läuft in ein im oberen Bodenraume liegendes rundes Siebrohr aus.

Das Holz, Stroh u. dgl. wird in den Kessel *A* durch das obere Mannloch gefüllt und zuerst mit heifsem Wasser ausgewaschen; hierauf nimmt die Behandlung mit der Lauge oder Säure ihren Anfang, wobei hauptsächlich eine Strömung von unten nach oben eintreten soll. Nach dem Auswaschen des gelösten Holzes mit heifsem Wasser wird dann gleich das Bleichen ebenfalls in dem Kocher *A* vorgenommen.

---

[4] Um in Holzkochern eine Strömung der Kochflüssigkeit zu erzeugen, benutzen *Gebrüder Körting* in Hannover, wie Prof. *Hoyer* im *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, 1885 * S. 80 berichtet, einen *Injector*, welcher an der Seite des Kochers stehend angebracht wird und dessen Ein- und Auslauf durch Rohre mit dem Boden und Deckel des Kochers in Verbindung steht. Durch Einlassen von Dampf von mindestens 1^{at} Ueberdruck über die Kesselspannung wird dann eine Strömung der Flüssigkeit im Kocher von oben nach unten hervorgerufen.

In Bezug auf die Einrichtung der *Kocher für das Sulfitverfahren* sind folgende Neuerungen zu verzeichnen.

Ch. S. Wheelwright in Providence (Nordamerikanisches Patent Nr. 337720 und Nr. 337721) setzt einen *Kocher* aus unter einander durch eine grofse Zahl Schrauben verbundenen *Ringstücken* zusammen (vgl. Fig. 19 Taf. 25). Besonders zu erwähnen ist die Befestigung der Bleiauskleidung an den Verbindungstellen der Ringstücke. In Fig. 17 Taf. 25 ist ein Bleiring von ⊢-förmigem Querschnitte, dessen Hohlräume mit Gummi ausgefüllt sind, zwischen die Flanschen gelegt, so dafs der innere Druck im Kessel mit abdichtet. Nach Fig. 18 werden die Ränder der Bleibleche einfach umgebördelt in Spuren an den Flanschen gelegt und beim Zusammenschrauben fest auf einander geprefst. Die Einbiegung der Ringstücke nach innen und die damit erhaltene gebogene Lage der Bleibleche dürfte dem gröfseren Ausdehnungsbestreben derselben gegenüber den eisernen Ringen Rechnung tragen und dadurch einem Aufreifsen der Bleiverkleidung an den Trennungsstellen der Bleche wirksam entgegen wirken.

Ch. E. Ball in New-York (Nordamerikanisches Patent Nr. 336078) läfst die *Bleiauskleidung* von der eisernen Blechwand des Kochers *etwas abstehen* und stützt die erstere durch am Bleibleche vorstehende Rippen oder Stehbolzen. Der Raum zwischen dem Blei- und Eisenmantel wird mit Dampf gespeist; jedoch findet die Heizung der Lauge im Kocher durch unmittelbare Einleitung von Dampf statt. Um *Zerstörungen des Eisenmantels* durch in dem Zwischenraume des Doppelmantels vermöge Undichtheiten der Bleiauskleidung sich ansammelnde Lauge rechtzeitig *vorzubeugen*, ist durch diesen Zwischenraum an der tiefsten Stelle desselben der Leitungsdraht einer *elektrischen* Batterie gelegt, welche beim Drücken eines Knopfes eine Glocke zum Ertönen bringt. Durch die zeitweise erfolgende Schliefsung des Batteriestromes hat man ein Mittel, das Vorhandensein von Lauge nachzuweisen, da dieselbe den schwachen Leitungsdraht bald durchfrifst und dann die Glocke nicht mehr ertönt. (Vgl. auch *Ball* *D. R. P. Nr. 36976 vom 16. Februar 1886.)

Auf gleiche Weise wie *J. Makin* (vgl. 1885 258 318) will auch *G. W. Russell* in Lawrence (Nordamerikanisches Patent Nr. 341434) *Bleiplatten für Sulfitkocher-Auskleidungen* herstellen. Um dabei die mit der Eisenplatte auf einer Seite verbundene Bleidecke gegen ein Loslösen besser zu sichern, erhält nach Fig. 15 und 16 Taf. 25 die Eisenplatte mit Köpfen versehene Stifte oder dieselbe wird einem Reibbleche ähnlich gelocht und die erzielten Schuppen hakenförmig umgebogen. Nach einem zweiten Patente Nr. 341435 soll ein *Drahtgewebe mit Blei umgossen* werden (vgl. Fig. 14).

Zur *Befestigung solcher Bleifutterplatten* in den Kochern, welche, wenn die letzteren cylindrisch sind, mittels verlötheten Ringen erfolgt, benutzt *Ch. Springer* in Boston (*D. R. P. Nr. 35112 vom 22. August 1885) durch Schrauben festgehaltene Leisten, daher diese Art der Be-

festigung namentlich für *kugelförmige Kocher* berechnet sein dürfte. Wie in Fig. 13 Taf. 25 veranschaulicht ist, werden die Fugen zwischen den einzelnen Platten mit Asbest o. dgl. ausgefüllt und dann von auf *Makin*'sche Art verbleiten Metallstreifen *s* überdeckt, welche durch die mit verbleiten Köpfen versehenen Schrauben *t* festgehalten werden.

Den von *A. Leonhardt* angegebenen *Apparat zum Reinigen von Sulfit-Zellstoff* (vgl. 1885 258 318) hat Prof. *Mitscherlich* in Freiburg i. B. in Nordamerika unter Nr. 344323 patentirt erhalten. Hiernach erhält das Schwimmsieb längliche Oeffnungen und der aus dem Stoffabsonderer kommende, ziemlich trockene Stoff soll auf einem endlosen Bande nach einer Bütte geleitet, dort nochmals mit Wasser verdünnt und dann zur Entwässerung auf eine Langsiebmaschine gebracht werden. Von der letzteren wird die erhaltene Stoffbahn zwei Trockencylindern zugeführt, um nach einem abermaligen Auspressen zwischen einem Walzenpaare aufgewickelt zu werden. Die Eisentheile des Apparates sind zu verbleien, da sonst der Stoff gefärbt wird, indem die immerhin noch vorhandenen Säurespuren das Eisen angreifen, auch wenn das Wasser selbst nicht Eisen haltig ist.

Zum *Sortiren des zerquetschten Zellstoffes* von Asttheilchen u. dgl. bringt *Ch. Wandel* in Reutlingen den in Fig. 12 Taf. 25 im Durchschnitte dargestellten *Apparat* zur Ausführung, welcher im Wesentlichen einem rotirenden Knotenfänger gleicht und sich nach der *Papierzeitung*, 1886 * S. 1070 bereits verschiedentlich bewähren soll. In dem Troge *B*, in welchen die Zellstoffmasse bei *A* zuläuft, dreht sich, vollkommen in derselben eintauchend, der mit durchgehender Achse *a* versehene Siebcylinder *T* ohne Schüttelung mit 40 bis 50 Umgängen in der Minute, also ziemlich rasch. Durch die feinen, bis zu $0^{mm},3$ weiten Schlitze des Siebcylinders dringen die Fasern mit der Flüssigkeit in das Innere des Cylinders und laufen aus demselben seitlich bei *o* in die Rinne *C* ab, um aus dieser auf die Entwässerungsmaschine zu gelangen. Im Inneren des Cylinders *T* sind Schaufeln *s* angebracht, welche den Durchgang durch die Siebfläche wesentlich unterstützen sollen.

Untersuchungen über das rasche Vergilben des Papieres; von Prof. Dr. Julius Wiesner.

Hr. Dr. *Leithe*, Direktor der Bibliothek der k. k. technischen Hochschule zu Wien, hat, veranlafst durch eine starke Vergilbung zahlreicher in den 60er und 70er Jahren ausgegebenen, in der genannten Bibliothek aufgestellten Werke, an mich das Ersuchen gestellt, ihm die Ursachen bekannt zu geben, welche zu dieser unwillkommenen und sich so rasch einstellenden Veränderung heutiger Druckwerke führen. Die Schädigung solcher Werke selbst bei einer Aufstellung, bei welcher

Bücher älteren Ursprunges völlig unversehrt bleiben, ist bekannt genug und fordert die Vorstände grofser Büchersammlungen recht dringend auf, durch geeignete Aufstellung der Bücher dem Umsichgreifen der genannten Veränderung des Papieres möglichst zu steuern. In der Hoffnung, durch passende Aufstellung der Bücher dem Uebel Einhalt zu thun, wird Direktor *Leithe* durch den Umstand bestärkt, dafs mehrere Exemplare ein und desselben Werkes in verschiedenen Bibliotheken in sehr verschiedenem Grade vergilbt erscheinen.

Die Angaben über das Zustandekommen des raschen Vergilbens heutiger Papiere, welche ich in der Litteratur vorfand, waren so ungenügend, dafs ich mich zur Anstellung besonderer Versuche veranlafst sah, deren Ergebnisse ich hier in Kürze mittheilen will.

Zuerst aber noch einige Worte über die bisherigen, das Vergilben betreffenden Ansichten. Es ist allgemein bekannt, dafs man zwischen dem im Laufe langer Zeiträume sich einstellenden Vergilben der Papiere und jenem Gelbwerden zu unterscheiden habe, welches viele heutige Papiere schon nach kurzer Zeit zeigen, namentlich wenn solche der Luft frei ausgesetzt sind. Die erstere Art des Vergilbens wird auf eine Humificirung zurückgeführt, wofür aber bisher noch keine Belege beigebracht wurden. Die letztere Art, das *rasche* Vergilben — und nur mit diesem werde ich mich in diesem Aufsatze beschäftigen — wird derzeit ausschliefslich dem Holzschliffpapiere zugeschrieben. Aus Nadelholz erzeugtes Papier soll der Vergilbung mehr unterliegen als Papier, welches aus Laubholz bereitet wurde. Aus jungem Holze erzeugte Papiermasse soll besonders rasch vergilben. Viele betrachten auch diese Art der Vergilbung als eine durch Feuchtigkeit begünstigte rasche Humificirung der Holzfasern des Papieres. Dieser Ansicht scheint auch Prof. *Hoyer* hinzuneigen, obwohl einige seiner Angaben wieder vermuthen lassen, dafs er auch dem Lichte, ja sogar dem Ammoniakgehalte der Atmosphäre eine Rolle bei diesem Prozesse zuschreibe.[1] Auf andere in der Litteratur vorfindliche z. Th. sehr abenteuerliche Erklärungen des Vergilbens will ich hier nicht näher eingehen.

Zu meinen Versuchen dienten zunächst Papiere, welche nach Ausweis der von mir zuerst vorgeschlagenen Phloroglucin-Probe reich an Holzsubstanz waren und die bei mikroskopischer Untersuchung als Holzschliffpapiere sich erwiesen.

Stücke solchen Papieres wurden dem unmittelbaren Sonnenlichte ausgesetzt und von Zeit zu Zeit mit Proben desselben Papieres verglichen, welche vor Einwirkung selbst des schwächsten Lichtes geschützt waren. Bei hohem Sonnenstande und nahezu senkrechtem Einfalle der Sonnenstrahlen liefs sich schon nach einer Stunde der Beginn des Vergilbens erkennen. Da bei jenen Temperaturen, welchen die Papiere

[1] Vgl. *E. Hoyer*: *Das Papier, seine Beschaffenheit und deren Prüfung* (München 1882).

während der Bestrahlung ausgesetzt waren, im Dunkeln keine Veränderung wahrnehmbar wurde, *so mufste geschlossen werden, dafs das Licht bei der Vergilbung der Holzpapiere betheiligt ist.*

Wird ein Stück desselben Papieres in der *Toricelli*'schen Leere dem Sonnenlichte ausgesetzt, so stellt sich auch nach Monate langer Einwirkung keine Spur einer Vergilbung ein, selbst wenn man im Quecksilber etwas Wasser aufsteigen läfst und das Probepapier alsbald im feuchten Raume sich befindet. Dieser Versuch zeigt, dafs auch die Luft bei der Vergilbung betheiligt ist, und es kann wohl, namentlich mit Rücksicht auf den Umstand, dafs Stickstoff und Kohlensäure dem Holzschliffpapiere gegenüber sich völlig indifferent verhalten, keinem Zweifel unterliegen, *dafs die Vergilbung des Holzpapieres ein durch das Licht bedingter Oxydationsprozefs ist.*

Bringt man einen Streifen des Holzpapieres in ein Proberöhrchen, welches durch Schwefelsäure abgesperrt ist, so findet man selbst nach Wochen lang währender Aussetzung im Sonnenlichte keine Veränderung; erst nach mehrmonatlicher Einwirkung des Lichtes stellt sich eine schwache Vergilbung ein. Hieraus folgt, *dafs Feuchtigkeit allerdings die Vergilbung sehr begünstigt, indefs zum Eintritte der Erscheinung nicht unbedingt erforderlich ist.*

Die Stärke des Lichtes, ganz besonders aber die Brechbarkeit desselben (Lichtfarbe) haben auf die Vergilbung der Holzpapiere grofsen Einfluſs.

Was zunächst das erstere Verhältnifs anlangt, so bemerke ich, dafs ein bestimmtes, an geschliffenem Holz reiches Papier (auf welchem das „Neue Wiener Tagblatt" gedruckt ist), nach 6tägigem Liegen an einem Nordfenster, also blofs dem diffusen Tageslichte ausgesetzt, sich nur so weit färbte als nach $1^1/_2$stündiger Einwirkung direkten Sonnenlichtes. Nach mehrwöchentlicher Einwirkung des Sonnenlichtes wurde das Probepapier tief braungelb. In ähnlicher Weise färbte sich das Papier erst nach mehrmonatlicher Einwirkung des diffusen Lichtes.

Im Gaslichte ist die Vergilbung eine so schwache, dafs sie erst nach sehr langer Einwirkung beobachtet werden kann. Ich will dies durch folgende Beobachtung belegen. Ein Stück des Tagblatt-Papieres wurde am 27. Februar 1886 im Dunkelzimmer des Pflanzenphysiologischen Institutes vor einer Flamme aufgestellt, welche eine Leuchtkraft von etwa 8 Normalkerzen hatte und zwar in einer Entfernung von 75^{cm}. Die Flamme brannte Tag und Nacht. Nach Ablauf eines Monates war so gut wie keine Färbung noch zu bemerken und *erst nach viermonatlicher Einwirkung des Gaslichtes stellte sich eine geringe Färbung ein, vergleichbar jener, welche in der Sonne schon nach etwa zwei Stunden eintritt.*

Die geringe Wirkung des Gaslichtes gegenüber dem Sonnen- und diffusen Tageslichte ist indefs mehr auf den Unterschied der Brechbarkeit als auf jenen der Stärke zu stellen, wie sich aus folgendem Versuche ergibt.

Ich fülle eine doppelwandige Glasglocke (*Senebier*'sche Glocke) mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali, eine zweite mit schwefelsaurem Kupferoxydammoniak. Schichtendicke und Lösung sind so gewählt, dafs die eine Glocke — ich will sie kurz die „gelbe Glocke" nennen — blofs Roth bis Grün, die andere — sie sei kurz als „blaue Glocke" bezeichnet — Grün bis Violett durchläfst. Während unter der blauen Glocke, namentlich im Sonnenlichte, sehr rasch die Vergilbung des Holzschliffpapieres sich einstellt, ist dieselbe im diffusen Tageslichte gar nicht abzuwarten, so schwach ist die Wirkung. Da nun, wie bekannt, photographisch empfindliche Platten und Papiere (z. B. das *Talbot*'sche Papier) ein gleiches Verhalten unter den beiden Glasglocken darbieten, so folgt, *dafs es ähnlich der Wirkung des Lichtes gegenüber den Silbersalzen vorwiegend die stark brechbaren Strahlen sind* (blaue bis ultraviolette), *welche die Vergilbung des Holzschliffpapieres bedingen.*

Da nun die Gasflamme hauptsächlich Strahlen geringerer Brechbarkeit aussendet und nur relativ wenig stark brechbare Strahlen, welcher Umstand es genügend erklärt, warum im gewöhnlichen Gaslichte das Photographiren unter Anwendung der gewöhnlichen Mittel nicht durchführbar ist, so wird es begreiflich, dafs das Gaslicht dem Holzpapiere gegenüber fast vollständig wirkungslos ist.

Einige chemische Veränderungen, welche Folge der Vergilbung sind, lassen sich leicht und mit Sicherheit feststellen. Um ein richtiges Verständnifs dieser Verhältnisse zu ermöglichen, mufs ich die chemische Beschaffenheit der verholzten Zellwand in Kürze schildern. Man nahm früher an, dafs in den verholzten Geweben neben Cellulose noch ein anderes chemisches Individuum, der Holzstoff (Lignin) vorkomme. Diese auch mit dem sehr unpassend gewählten Worte „inkrustirende" Materie bezeichnete Substanz ist nun nach den hauptsächlich von mir und meinen Schülern ausgeführten Untersuchungen ein Gemenge mehrerer Körper, unter welchen Vanillin, Coniferin, ferner eine durch Salzsäure sich gelb färbende, nicht näher bekannte Substanz und mehrere Gummiarten nie fehlen. Das Vanillin, welches nach unseren Untersuchungen die sogen. Holzstoff-Reactionen bedingt, ist am sichersten durch Phloroglucin und Salzsäure, das Coniferin durch ein Gemenge von Phenol, Salzsäure und chlorsaurem Kali nachzuweisen, welche Reagentien das Coniferin durch eine besonders im Sonnenlichte stark hervortretende Blaufärbung zu erkennen geben.

Im Lichte wird nun im Papiere die durch Salzsäure sich gelb färbende Substanz nicht zerstört, wohl aber Coniferin und Vanillin. In stark am Sonnenlichte gebräuntem Holzschliffpapier ist in der Regel kein Coniferin durch Phenol-Salzsäure nachweisbar. Hingegen läfst sich die Gegenwart des Vanillins feststellen. Allein ein Vergleich mit frischem Holze oder frischem, noch nicht vergilbtem Holzschliffpapiere lehrt, dafs das Vanillin bei der Vergilbung stark abgenommen hat.

Weiter läfst sich noch feststellen, dafs die Stärkemenge in dem am Lichte vergilbten Papiere abgenommen hat, indem dasselbe im Vergleiche zu dem übrigen Papiere mit wässeriger Jodlösung nur eine sehr schwache Blaufärbung annimmt, selbst wenn man früher mit Salzsäure angesäuert hat.

Das am Lichte vergilbte Papier wird durch Kalilauge stark braun. Weder durch Wasser, noch durch Aether und Alkohol läfst sich ein vergilbtes Papier entfärben, auch dann nicht, wenn Siedehitze angewendet wird.

Da es die Bestandtheile der *verholzten* Zellwand sind, welche die im Lichte sich einstellenden Veränderungen des Papieres bedingen, so ist es eigentlich selbstverständlich, dafs erstlich alle jene Papiere, welche irgend welche verholzte Gewebsbestandtheile enthalten, dieselbe Erscheinung zeigen müssen und dafs Holzstoffpapiere, deren Fasern von der sogen. Holzsubstanz vollkommen befreit wurden, der Vergilbung nicht unterliegen. Zu den letzteren sind jene in neuerer Zeit so viel gebrauchten, im Vergleiche zu Holzschliffpapieren so guten Holzstoffpapiere zu zählen, deren Fasern durch chemische Mittel aus dem Holze gewonnen wurden.

Aus Juteabfällen bereitete Papiere verhalten sich, da die Jutefaser, wie ich zuerst zeigte (vgl. 1869 **194** * 244), sehr stark verholzt ist, wie Holzschliffpapiere. Strohstoff enthält namentlich in den Gefäfsen Holzsubstanz. Ist Strohstoff nicht vollständig gebleicht, so vergilbt ein daraus bereitetes Papier, aber selbstverständlich weniger als Holzschliffpapier.

Aus völlig unverholzten Fasern bestehende Papiere (alle guten Sorten von reinem Hadernpapier) unterliegen gar nicht der Vergilbung. Im Lichte sowohl, als im Finsteren der Luft ausgesetzt, behalten sie vollständig ihre ursprüngliche Farbe, wenn nur dafür Sorge getragen wird, dafs auf dieselben kein Staub auffällt.

Die kleinen Mengen von Ammoniak, welche stets in der Atmosphäre vorkommen, scheinen gar keinen Einflufs auf die Holzschliffpapiere auszuüben, wie man aus dem Verhalten von Holzschliffpapieren, die Monate lang dem Luftzutritte bei Ausschlufs des Lichtes ausgesetzt sind, entnehmen kann. Wohl aber färben Ammoniakdämpfe das Holzschliffpapier sofort; an freier Luft, rascher in Essigsäuredämpfen verliert sich diese Färbung wieder.

Da die stark brechbaren Strahlen des Lichtes bei Gegenwart von Sauerstoff die rasche Vergilbung aller jener Papiere hervorbringen, deren Fasern noch sogen. Holzsubstanz enthalten, dieser Prozefs aber durch Feuchtigkeit sehr begünstigt wird, so ergeben sich die Regeln zum Schutze solcher Papiere bezieh. von Werken, welche auf Holzschliffpapier gedruckt sind, von selbst: Sonnenlicht wirkt schädlicher als diffuses Licht, sehr schwaches, stark abgedämpftes Tageslicht wird, zumal in sehr trockenen Räumen von ungemein geringer Wirkung sein.

Gaslicht ist wegen seines geringen Gehaltes an stark brechbaren Lichtstrahlen fast ganz unschädlich. Hingegen wird *elektrisches* Bogenlicht und überhaupt jede kräftige Lichtquelle, welche viel stark brechbare Strahlen aussendet, das Vergilben begünstigen. Mit Rücksicht auf die *Gefahr der Vergilbung der Papiere* wird somit in Bibliotheken die Gasbeleuchtung der elektrischen Beleuchtung im Allgemeinen vorzuziehen sein.

Maschine zum Ansäuern von Wollengeweben zum Carbonisiren.

Mit Abbildung auf Tafel 25.

Während bisher die Entfernung der überschüssigen Säure aus für die Carbonisation getränkter loser Wolle, wollenen Lumpen und Geweben durch Ausschleudern erfolgt, soll nach dem Vorschlage der Firma *Rudolph und Kühne* in Berlin und *M. Iwand* in Loschwitz bei Görlitz (D. R. P. Kl. 29 Nr. 35638 vom 24. November 1885) diese *Entnässung durch Einwirkung von Dampf* in kurzer Zeit stattfinden.

Eine zur Ausführung dieses Verfahrens bei Geweben, bei welchen sich dasselbe am leichtesten anwenden lassen wird, bestimmte, von der genannten Firma ausgeführte Maschine veranschaulicht die Durchschnittsfigur 6 Taf. 25. In einem starken Holzgestelle ist zunächst eine Walze *a* gelagert, auf welche das zu carbonisirende Gewebe im roh gewebten oder gewaschenen Zustande (also nicht gewalkt), trocken oder feucht, dann aber gut ausgeschleudert, aufgewickelt wird; nothwendig ist hierbei, wie bei jeder anderen Carbonisation, dafs die Waare rein ausgegerbert ist und weder Fett-, noch Seifenrückstände enthält. Dieselbe wird alsdann über Leitwalzen *b* und einen Spannriegel *c* in einen Holztrog *T* mit der gewärmten Säure geführt und auf einer über dem Troge liegenden Kupferwalze *H* aufgewickelt. Die Säure wird kalt, bei Schwefelsäure in Stärke von $1\frac{1}{2}$ bis 2^0 B., bei Chloraluminium 4 bis $4\frac{1}{2}{}^0$ B. angesetzt und mittels eines in dem Troge *T* liegenden Blei-Dampfrohres *r* auf etwa 50^0 angewärmt.

Die Kupferwalze *H* ist nach Art der Decatirwalzen fein durchlöchert und an der einen Seite mit einem Dampfeinströmungsrohre versehen, in welcher ein Wasserscheider angebracht ist, um zu verhindern, dafs mitgerissenes Wasser in die Waare geschleudert werden kann. Die Walze *H* wird zuerst mit einer dicken, reinwollenen Friesdecke bekleidet und mufs das Aufwickeln des Gewebes derart geschehen, dafs die aufgewickelten Stücke, ähnlich wie beim Decatiren, die Endreihen der Löcher um 70 bis 80^{mm} auf jeder Seite überragen. Sind mehrere Gewebestücke aufgewickelt, so läfst man um die Walze *H* wieder eine Friesdecke umlaufen und wickelt auf dieselbe noch eine schmale wollene Gurte fest auf. Darauf wird, während die Walze *H* in Drehung bleibt, der

Dampfeinlafshahn vorsichtig geöffnet und durch den einströmenden Dampf die überschüssige Flüssigkeit vollständig ausgepreſst. Sobald der Dampf auf der ganzen Länge der Walze gleichmäfsig durchzudringen beginnt, wird der Dampfeinlafshahn geschlossen und das Gewebe sofort von der Walze zum Verkühlen abgezogen, was am zweckmäfsigsten dadurch geschieht, dafs dasselbe über eine Walze oder Stange *g* geführt wird, welche in der Nähe der Maschine beliebig hoch angebracht werden kann. Ist die Waare vollkommen abgekühlt, so wird sie wie gewöhnlich getrocknet und carbonisirt (vgl. *F. Hoffmann* 1884 **251***66).

Ueber Neuerungen im Eisenhüttenwesen.

(Patentklasse 18. Fortsetzung des Berichtes S. 296 d. Bd.)

Prof. *A. Ledebur* (*Stahl und Eisen*, 1886* S. 143) untersuchte die *Saigerungserscheinungen beim Flufseisen.* Die Eigenschaften des Flufseisens können bei gleicher chemischer Beschaffenheit doch verschieden sein, je nachdem bei dem Erstarren desselben stärkere oder weniger starke Saigerung stattfand. Es ist möglich, dafs in einigen Fällen das mechanische Verhalten des Flufseisens in Folge der Saigerung günstiger werden kann; in den allermeisten Fällen wird jedoch, wie bei fast allen Legirungen, z. B. der dem Flufseisen sich ähnlich verhaltenden Bronze, eine Verschlechterung der Eigenschaften dadurch herbeigeführt werden. Ein aus sprödem Material bestehendes Gerippe durchsetzt die ganze Masse; diese selbst mufs dadurch spröder, zum plötzlichen Zerspringen geneigter werden. Dieser Umstand ist als ein Nachtheil des Flufseisens im Vergleiche mit dem Schweifseisen zu betrachten.

Um wo möglich die Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung der bei der Saigerung des erstarrenden Flufseisens sich sondernden Theile zu ermitteln, wurden von 3 Radreifen auf einer Bohrmaschine mit stumpfem Bohrer etwa 50g Späne genommen und durch ein Messingdrahtsieb die feineren von den gröberen Theilen getrennt. Die Analyse ergab:

	I		II		III	
	grob	fein	grob	fein	grob	fein
Kohlenstoff	0,286	0,241	0,205	0,205	0,294	0,252
Silicium	0,864	0,944	0,305	0,321	0,252	0,240
Phosphor	0,063	0,068	0,103	0,104	0,050	0,073
Mangan	1,100	1,218	0,594	0,613	0,545	0,509
Schwefel	0,040	—	0,064	—	0,066	—
Kupfer	0,120	—	0,149	—	0,103	—
Arsen	Spur	—	0,009	—	0,013	—
Antimon	0,005	—	0,005	—	—	—

Der erste Reifen zersprang schon vor dem Gebrauche beim Umnieten des Sprengringbordes. Die Festigkeitsprüfung ergab bei zwei herausgearbeiteten Probestäben:

Festigkeit	64,36k/qmm	. . .	65,96k/qmm
Contraction	13,0 %	. . . .	31.3 %
Längenausdehnung . .	12,7 %	. . . .	18,4 %

Der zweite Radreifen, ärmer an Kohlenstoff, Silicium und Mangan, aber etwas reicher an Phosphor als der vorige, zersprang nach etwa einjähriger Benutzung ohne nachweisbare äufsere Veranlassung. Zwei Festigkeitsproben mit herausgearbeiteten Stücken ergaben:

Festigkeit	53,62k/qmm	. . .	54,35k/qmm
Contraction	52,8 %	. . . .	53,5 %
Längenausdehnung . .	23,6 %	. . . .	24,4 %

Das Gefüge dieses Reifens war sehr feinkörnig, bedeutend feinkörniger als das des ersten Reifens, im Widerspruche mit seiner die Entstehung gröberen Kornes begünstigenden chemischen Zusammensetzung. Man hatte offenbar in niedriger Temperatur fertig gewalzt, um die vorgeschriebene geringste Festigkeitsziffer (50k/qmm; Contraction mindestens 30 Proc., *Wöhler*'sche Qualitätsziffer = 90) zu erreichen.

Der dritte Reifen zersprang nach 9jähriger Benutzung. Die Festigkeitsprüfung ergab:

Festigkeit	45,57k/qmm	. . .	50,13k/qmm
Contraction	—	. . . .	12,1 %
Längenausdehnung . .	—	. . . .	13,5 %

Eine blasige Stelle war die Ursache des ungenügenden Ausfalles der einen Prüfung; die nähere Untersuchung zeigte, dafs das Eisen vollständig mit ungeschweifsten Gasblasen durchsetzt war.

Ledebur (a. a. O. S. 380) versuchte ferner, ob durch einfaches *Glühen von weifsem Roheisen Graphit gebildet* werden kann, wobei als *Graphit* derjenige Kohlenstoff bezeichnet wird, welcher weder durch anhaltendes Kochen des Eisens mit Salzsäure, noch durch spätere Behandlung mit Wasser, Kalilauge, Alkohol und Aether gelöst werden kann; unter dem Ausdrucke *Cementkohle* ist diejenige Kohle verstanden, welche beim Behandeln des Eisens mit kalter Salzsäure von 1,124 sp. G. zurückbleibt, in kochender Salzsäure aber gelöst oder verflüchtigt wird. (Vgl. *Brinell* S. 341 d. Bd.)

Zur Bestimmung der Cementkohle wurde zunächst der beim Behandeln des Roheisens mit kalter Salzsäure hinterbleibende Rückstand auf einem Asbestfilter gesammelt, mit kaltem Wasser ausgewaschen und durch die Chromsäuremethode zu Kohlensäure oxydirt, welche in einem gewogenen Kaliapparate aufgefangen wurde; man erhielt so Cementkohle und Graphit. In einer zweiten Probe wurde der Graphit in gewöhnlicher Weise allein bestimmt; der Unterschied ergab die Cementkohle. Durch Abziehen der Cementkohle und des Graphits von dem Gesammtkohlenstoffgehalte erhielt man die Menge des als *gebundene Kohle* bezeichneten Kohlenstoffes, welcher beim Behandeln mit kalter Salzsäure theils verflüchtigt wurde, theils auch wohl in Lösung ging.

Die Glühversuche wurden in dem Eisenwerk Schönheide in den dortigen für Darstellung schmiedbaren Gusses bestimmten Temperöfen

ausgeführt. Bei jedem Versuche wurde vor dem Glühen das betreffende Probestück durchgetheilt, die eine Hälfte für die Analyse im ungeglühten Zustande zurückbehalten und die andere Hälfte mit dem betreffenden Glühmittel in einen gewöhnlichen Glühtopf eingesetzt, dessen Deckel mit Lehm luftdicht aufgekittet wurde. In allen Fällen war der Verschluſs auch nach dem Glühen unversehrt. Das Glühen fand in derselben Temperatur statt, welche zur Darstellung des schmiedbaren Gusses angewendet wird, d. h. bei an Weiſsglut grenzender Gelbglut.

Zunächst wurde ein Stück weiſsen Guſseisens, wie es zur Darstellung schmiedbaren Gusses benutzt wird (I), in Sand aus dem Muldeflusse 108 Stunden lang geglüht (II). Es ergab sich hierbei:

	I	II
Gebundene Kohle	2,00	0,53
Cementkohle	0,53	0,19
Graphit	—	0,00
Gesammtkohle	2,53	0,72
Silicium	0,62	0,65
Mangan	0,08	nicht best.

Es hatte also eine beträchtliche Abnahme des Gesammtkohlenstoffgehaltes wie auch der Cementkohle ohne erkennbare Graphitbildung stattgefunden.

Um diesen Kohlenstoffverlust zu verhüten, wurden die Probestücke in Holzkohlen verpackt. Zunächst wurde ein Bruchstück eines Hartguſs-Laufrades mit etwa 15^{mm} starker weiſser Kruste dem Versuche unterworfen, also ein Material, welches nur durch die plötzliche Abkühlung weiſs geworden, an den langsamer erkalteten Stellen dagegen völlig grau geblieben war. Auch die weiſse Kruste lieſs bei Betrachtung mit der Loupe vereinzelte Graphitblätter erkennen. Die zur Untersuchung bestimmten Proben vor und nach dem Glühen wurden von zwei benachbarten Stellen der Kruste mit einem harten Bohrer entnommen. Die Analyse der Stücke vor (I) und nach dem 108stündigen Glühen (II) in Holzkohle ergab:

	I	II
Gebundene Kohle	0,85	0,27
Cementkohle	1,23	0,00
Graphit	1,26	3,04
Gesammtkohle	3,34	3,31
Silicium	0,66	0,84
Mangan	0,75	0,80

Die Cementkohle ist hier vollständig verschwunden und nebst dem gröfsten Theile der gebundenen Kohle in Graphit übergeführt.

Ein zur Darstellung schmiedbaren Gusses bestimmtes weiſses Guſseisen gab vor (I) und nach (II) dem 108stündigem Glühen in Holzkohle:

	I	II
Gebundener Kohlenstoff	2,08	0,52
Cementkohle	0,74	0,22
Graphit	0,00	1,55
Gesammtkohle	2,82	2,29
Silicium	0,87	0,96
Mangan	0,10	nicht best.

Eine andere Probe (I) wurde nun 72 Stunden lang in Holzkohlenstaub geglüht (II):

	I	II
Gebundene und Cementkohle	2,31	0,42
Graphit	0,00	1,44
Gesammtkohle	2,31	1,86
Silicium	0,72	0,76

Das geglühte Eisen war, wie es seiner chemischen Zusammensetzung entspricht, schmied- und härtbar geworden und verhielt sich beim Schmieden etwa wie ein schlechter Stahl. Eine Graphitbestimmung in dem geschmiedeten Stücke ergab einen Gehalt von 1,28 Proc., also fast ebenso viel als vor dem Schmieden.

Um einen weiteren Aufschlufs über dieses räthselhafte Verhalten des Kohlenstoffes zu erhalten, insbesondere auch, um jeden Zweifel darüber, ob dasselbe nicht doch etwa auf einer zufälligen Oxydation beruhe, zu beseitigen, wurden nunmehr in einem und demselben Glühtopfe ein Stück weifsen Gufseisens, wie bei den vorigen Versuchen, und ein Stück gewöhnlichen, an Kohlenstoff armen Schweifseisens (Schmiedeisens) in Holzkohle derart verpackt, dafs eine gegenseitige Berührung der beiden Stücke nicht stattfinden konnte, während sie den gleichen äufseren Einflüssen unterworfen waren. Es ergab sich hierbei vor (I) bezieh. nach dem Glühen (II) in Holzkohle:

	I	II
Weifses Gufseisen		
Gesammtkohlenstoff	2,52	2,37
Silicium	0,80	0,74
Schmiedeisen		
Gesammtkohlenstoff	0,16	0,69

Während das Schmiedeisen, wie sich erwarten liefs, Kohlenstoff aufgenommen und sich in Stahl umgewandelt hat, erlitt das Gufseisen auch hier eine Kohlenstoffabnahme. Um den Verbleib des Kohlenstoffes zu erklären, ist daran zu erinnern, dafs beim Glühen von Gufseisen in trockenem Wasserstoffe unter Entwickelung von Kohlenwasserstoffen eine Entkohlung eintritt. Da nun alle Holzkohle Wasserstoff enthält, so wird auch diesem hier die Entkohlung zuzuschreiben sein. Auch beim Glühen im Strome reinen und trockenen Stickstoffes trat nach *Forquignon*[1] Entkohlung ein und das verwendete Gufseisen wurde schmiedbar. Ein Eisen, welches vor dem Glühen 2,908 Proc. Gesammtkohlenstoff ohne Graphit enthielt, zeigte, nachdem es 70 Stunden bei dunkler Rothglut und darauf 48 Stunden bei heller Rothglut im Stickstoffstrome geglüht worden war, einen Gesammtkohlenstoffgehalt von nur noch 2,437 Proc. mit 1,699 Proc. Graphit. Das bei diesem Versuche entweichende Gas wurde durch ein Gefäfs mit Kalilauge geleitet. Nach dem Erhitzen in dunkler Rothglut zeigte die Flüssigkeit keine Spur einer Reaction auf Cyan; nach dem Erhitzen in heller Rothglut

[1] *Annales de Chimie et de Physique*, 1881 Bd. 23 S. 443, vgl. *D. p. J.* 1881 **240** 325.

dagegen erhielt man auf Zusatz von Eisenoxyd haltiger Eisenvitriollösung und Salzsäure den bekannten blauen, die Gegenwart von Cyan kennzeichnenden Niederschlag. Es ist demnach wenigstens die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs auch der in den Glühgefäfsen mit eingeschlossene Stickstoff die Entkohlung bewirkt oder doch befördert habe. Vorläufig ist die Thatsache noch unerklärt, dafs in derselben Holzkohle, welche cementirend auf Schmiedeisen wirkte, Roheisen entkohlt wurde. Anscheinend wird dieses Verhalten durch fremde Bestandtheile des Gufseisens bedingt.

Aus dem Umstande, dafs der Entkohlung regelmäfsig die Graphitbildung vorausgeht, schliefst *Forquignon*, dafs die gebundene Kohle als solche überhaupt nicht aus dem Eisen auszutreten vermöge, sondern nur die graphitische Kohle den von aufsen wirkenden Einflüssen zugänglich sei. Einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhält diese Annahme besonders durch seine Versuche mit Wasserstoff, da hier bei Dunkelrothglut sich der gebundene Kohlenstoff in Graphit verwandelte, welcher aus dem Eisen austrat, als die Temperatur gesteigert wurde. *Ledebur* bezweifelt, dafs dieses wirklich *Graphit* sei, dafs vielmehr der bei der Analyse gefundene Graphit nicht als selbstständig ausgeschiedener Kohlenstoff in dem Eisen zugegen gewesen sei, sondern erst beim Zerlegen des Eisens als unlöslicher Rückstand mit den Eigenschaften des Graphites *entstanden* sei.

Bei rascher Erkaltung des weifsen Roheisens bleibt der Kohlenstoffgehalt desselben vollständig oder doch zum gröfsten Theile gebunden, d. h. gleichmäfsig mit dem Eisen legirt. Die Eisen-Kohlenstoff-Legirung ist hart, spröde. Beim anhaltenden Glühen solchen Eisens tritt ein Zerfallen der vorher gleichmäfsig zusammengesetzten Eisen-Kohlenstoff-Legirung ein. Von einer an Kohlenstoff armen, deshalb verhältnifsmäfsig weichen und leicht bearbeitbaren Hauptmasse sondern sich an Kohlenstoff reichere Legirungen und bleiben vorläufig mechanisch in der Hauptmasse vertheilt. Die Zusammensetzung dieser Legirungen ist jedoch nicht eine bestimmte, unveränderliche, sondern ändert sich mit der Zeitdauer des Glühens. Die eintretenden Veränderungen lassen sich beim Behandeln des Eisens mit Salzsäure wahrnehmen. Während der Kohlenstoff des rasch erkalteten Roheisens beim Behandeln mit kalter Salzsäure vollständig als Kohlenwasserstoff verflüchtigt oder gelöst wird, widersteht der Kohlenstoff der zuerst austretenden Legirung dem Einflusse kalter Säure, wird aber durch kochende Säure gelöst. Es ist dieses die sogenannte *Cementkohle*, welche auch schon bei gewöhnlicher Abkühlung des gegossenen Weifseisens neben gebundener Kohle entsteht. Beim fortgesetzten Glühen gehen diese Legirungen in andere, vermuthlich an Eisen noch ärmere, über, deren Kohlenstoff bei dem Zerlegen des Eisens durch Salzsäure sich ebenso verhält als der Graphit des grauen Roheisens und deshalb hier auch *Graphit* genannt wurde.

Während also der Kohlenstoff des Weifseisens durch das Glühen immer widerstandsfähiger gegenüber chemischen Einwirkungen in denjenigen Fällen wird, wo er zuvor durch Behandeln des Eisens mit Lösungsmitteln von diesem getrennt wurde, verliert er umgekehrt durch das Glühen an Widerstandsfähigkeit gegenüber solchen Einflüssen, welche ihre Wirkung in höherer Temperatur ohne zuvorige Zerlegung des Eisens geltend machen: bei der Einwirkung von Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff auf das hellglühende Eisen. Es läfst sich aus *Forquignon*'s Versuchen sogar folgern, dafs überhaupt nur die beim längeren Glühen entstehende Eisen-Kohlenstoff-Legirung, deren Kohlenstoff in Vorstehendem als Graphit bezeichnet wurde, den letztgenannten Einflüssen unmittelbar zugänglich ist.

Ein *Mangangehalt* des Roheisens erschwert das Zerfallen des Kohlenstoffeisens beim Glühen und somit auch die Entkohlung; ein *Siliciumgehalt* scheint den bisherigen Beobachtungen zu Folge das Zerfallen und die Entkohlung zu befördern, sofern derselbe nicht jenes Mafs erreicht, wo schon beim Erstarren des flüssigen Eisens wirkliche Graphitbildung eintritt, also Graueisen statt des Weifseisens entsteht.

Unter denselben Einflüssen, welche eine Verwandlung von Schmiedeisen in Cementstahl bewirken, kann eine theilweise *Entkohlung* Silicium haltigen Weifseisens stattfinden. Während der beim Cementiren des Eisens einwandernde Kohlenstoff zum grofsen Theile in Form von Cementkohle zurückbleibt, wenn man das Eisen (den Cementstahl) mit kalter Salzsäure behandelt, und auch bei anhaltendem Glühen nur verhältnifsmäfsig kleine Mengen sogen. graphitischen Kohlenstoffes entstehen, verschwindet beim anhaltenden Glühen des Silicium haltigen Weifseisens die Cementkohle fast vollständig und wandelt sich in die bisher als Graphit bezeichnete Form um.

Th. Beckert (*Stahl und Eisen*, 1886 S. 399 u. 557 bez. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1886 S. 678) hat mit dem *Kupolofen* von *Herbertz* (1885 255*423) zwei Schmelzungen ausgeführt. Der Ofen hatte 95^{cm} Durchmesser des Herdes, 85^{cm} Durchmesser des Schmelzraumes, 70 bezieh. 90^{cm} Durchmesser des Schachtes, 2^{m} Beschickungshöhe vom Luftschlitze ab. Der Zug, welchen der Schornstein des Betriebsdampfkessels erzeugte, betrug 5 bis 10^{mm}, der durch den Dampfstrahl von 3 bis 4^{at} Ueberdruck erzeugte Zug bei geschlossenem Lufteinlasse 80 bis 100^{mm} Wassersäule, bei offenem Luftschlitze 40 bis 60^{mm}. Der Dampfverbrauch stellte sich nach *Herbertz* auf stündlich 70^{k}, also nicht höher, wie ein Gebläse erfordern würde.

Am 14. December 1885 wurden 1050^{k} Luxemburger Eisen Nr. III und 450^{k} Trichter eingeschmolzen. Die lufttrockenen Kokes enthielten 6,8 Proc. Asche und 1,037 Schwefel. Man setzte auf 190^{k} Füllkokes 1000^{k} Eisen und auf 25^{k} Schmelzkokes 500^{k} Eisen, also auf 215^{k} Kokes 1500^{k} Eisen. Da 67^{k} Kokes zurückgewonnen wurden, so ergibt sich ein Gesammtkokesverbrauch von 148^{k} oder 9,9 Proc. und ein Verbrauch an Schmelzkokes von 5 Proc. Die

Wägung des Ausbringens wies nach: 1195k Gufswaaren nebst 265k Trichter und Ausschufs, im Ganzen 1460k oder 97,33 Procent des Einsatzes. Der Abbrand beträgt demnach 2,66 Proc.

Die abgezogenen Gichtgase hatten nachstehende Zusammensetzung in Vol.-Proc.:

Zeit der Entnahme	CO_2	CO	O	N
Vor dem Anstellen des Dampfes	7,1	0	7,1	85,8
5 Minuten nach Anstellen des Dampfes	13,2	0	6,5	80,3
25 „ „ „ „ „	9,35	0	7,0	83,75
Zu Ende des Schmelzens	13,3	0	6,3	80,4
Im Durchschnitte	10,71	0	6,73	82,56.

Am folgenden Tage wurde mit nassen Gaskokes geschmolzen, dessen Wassergehalt zu 20 Proc. angenommen wird. Man setzte davon 252k Füllkokes und 63k Schmelzkokes. Auf lufttrockene Kokes (mit etwa 3 Proc. Wasser) berechnet, ergibt dies 209k Füllkokes, 52k Schmelzkokes, im Ganzen 261k, wovon 70k wiedergewonnen und 191k verbrannt wurden. An Eisen setzte man wieder 1000 bezieh. 500k, zusammen 1500k und brachte 1173k Gufswaaren nebst 290k Trichter und Ausschufs oder 1463k aus, d. i. 97,55 Procent des Einsatzes. Der Abbrand betrug demnach nur 2,45 Proc.

Das Eisen hatte so hohe Temperatur, dafs es nicht sofort vergossen werden konnte. Die Untersuchung der Gase ergab folgende Zusammensetzung in Vol.-Proc.:

Zeit bezieh. Ort der Entnahme	CO_2	CO	O	N
Vor dem Anstellen des Dampfes, am Sauger . . .	7,5	3,5	8,2	80,8
5 Minuten nach Anstellen des Dampfes, am Sauger	17,3	0,6	11,1	71,0
15 Min. nach Anst. des Dampfes, 280mm üb. Luftschlitz	13,2	0	4,4	82,4
35 „ „ „ „ „ 1880mm „ „	9,7	6,1	5,2	79,0
Durchschnitt der Gichtgase, Analyse 1, 2 und 4. .	11,5	3,4	8,2	76,9

Die Untersuchung des im Saugkupolofen geschmolzenen Eisens ergab:

	Graphit	Geb. C	Si	Mn	P	S
Luxemburger Nr. III	3,448	0,479	1,409	0,784	1,503	0,045
Trichter	1,827	1,364	1,725	0,582	1,820	0,219
Gufswaaren . . .	3,409	0,160	1,326	0,613	1,532	0,132

Da bis jetzt von Gasanalysen nur die Untersuchungen von *F. Fischer* (1879 231 38) an einer Reihe *Krigar*'scher Kupolöfen bekannt sind, so untersuchte *Beckert* zum Vergleiche die Gase von zwei Ireland-Kupolöfen. Der erste, welcher für Giefsereizwecke diente, erforderte am ersten Tage bei 3000k durchgesetztem Eisen 18,7 Kokes, am zweiten Tage bei 11000k Eisen 14,7 Kokes für je 100 Eisen. Der andere Ofen in einer Bessemerhütte setzte täglich 20000k Eisen durch und gebrauchte 14,0 Proc. Kokes (vgl. *Ledebur* 1885 258 174). Die Gasanalysen ergaben:

		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff
Ofen I	1. Tag . .	13,86	4,02	0
	2. „ . .	12,50	11,73	0
Ofen II	. . . .	15,0	8,0	0

Beim ersten Ofen in verschiedener Höhe entnommene Gasproben enthielten:

Ort der Probenahme	6 Uhr 20 Min.			6 Uhr 55 Min.			7 Uhr 25 Min.		
	CO_2	CO	O	CO_2	CO	O	CO_2	CO	O
0m,5 über den oberen Formen . .	0,0	2,0	15,0	0,0	2,2	15,0	0,0	4,0	13,2
1m,0 „ „ „ „ . .	15,7	5,6	1,1	13,2	8,7	1,0	12,0	11,6	0,0
1m,5 „ „ „ „ (0m,85 unter der Gicht) . .	15,3	7,8	0,0	12,6	12,3	0,0	10,0	15,5	0,0

Beckert schliefst hieraus, bei den gewöhnlichen Kupolöfen werde in Folge der gröfseren Luftgeschwindigkeit Luft unverbrannt nach oben geführt, erzeuge Oberfeuer und veranlasse so die Reduction der unten gebildeten Kohlensäure. Die Zellen der dem Kupolofen zugeführten Kokes seien mit Luft von atmosphärischer Dichtigkeit gefüllt. Im Kupolofen herrsche aber ein höherer Druck, welcher von der Gicht bis vor die Formen wächst. Die den Ofenschacht erfüllenden Gase, also auch der Wind, würden dem zu Folge in die Poren des Brennstoffes eintreten, dieselben durchstreichen und die Verbrennung auch im Inneren der Kokesstücke einleiten; die Kohlenoxydbildung müsse somit, selbst wenn von einer Reduction der Kohlensäure durch Oberfeuer ganz abgesehen werde, um so bedeutender sein, mit je höherem Drucke man blase. Im Saugkupolofen herrsche eine niedrigere Spannung als die der Atmosphäre und des Inhaltes der Kokeszellen ist; der Unterschied sei aber so gering, dafs ein Ausgleich des Druckes innerhalb und aufserhalb der letzteren nur sehr langsam vor sich gehen werde, und, so lange dieser nicht erfolgt sei, könne weder von einem Eintreten der Verbrennungsluft in die Poren, noch auch von einem Durchstreichen der Zellenreihen seitens der Ofengase die Rede sein. Die Zahl der dem Sauerstoffe zur Verfügung stehenden Kohlenstoffmoleküle sei wesentlich geringer; die Koke verbrenne nur an der Oberfläche und zwar zu Kohlensäure.

Diese Erklärung kann nicht richtig sein, da bei der mehr oder weniger glasigen Beschaffenheit der Porenwandungen in den Kokes ein Durchblasen des Windes nur für die Poren in Frage kommen könnte, welche beim Entweichen der Gase während der Verkokung geplatzt und nicht wieder geschlossen sind. Durch diese Oeffnungen kann aber die Luft ebenso gut hindurchgesaugt als geblasen werden. Unter sonst gleichen Bedingungen bildet sich im Gegentheile um so mehr Kohlenoxyd, je langsamer die Luft hindurchzieht. Es ist ferner nicht unwahrscheinlich, dafs ein Theil der Luft unmittelbar an der Wandung des Ofens aufsteigt und somit wenig oder gar nicht an der Verbrennung der Kokes theilnimmt. Inwieweit dieser Vorgang mit dem grofsen Sauerstoffüberschusse in den Analysen zusammenhängt, müssen weitere Versuche zeigen. Das Vorhandensein von 6 Proc. Kohlenoxyd neben 5 Proc. Sauerstoff am zweiten Tage ist kaum anders zu erklären.

Es ist ferner zu berücksichtigen, dafs es bei Kupolöfen nicht nur auf möglichst völlige *Entwickelung* der Wärme ankommt, sondern auch auf die Erzielung einer *hohen Temperatur*, dafs es daher meist vortheilhafter ist, mit geringem Luftmangel als mit grofsem Luftüberschusse zu arbeiten, ein neuer Beweis, wie wichtig häufige *Gasanalysen* für die Betriebsaufsicht auch in Eisenhütten sind.

Nach Versuchen von *G. Hilgenstock* (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1886 S. 660) ist in der beim basischen Verfahren erhaltenen

Schlacke sämmtliche Phosphorsäure als vierbasisches Calciumphosphat vorhanden. Danach erfordert ein Roheisen mit 3 Proc. Phosphor mindestens 11 Proc. Kalk. Praktisch ist jedoch ein Ueberschufs von Kalk nicht zu vermeiden, so dafs gewöhnlich 18 Proc. Kalkzuschlag erforderlich sind. Wird aber die erste Schlacke entfernt, so sind nur 13 Proc. Kalk erforderlich.

Ueber dieses letztere Verfahren berichtet *C. Scheibler* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1886 S. 1881. Da die Bestandtheile des Roheisens nach einander verbrennen, so mufs die Einwirkung der Verbrennungsproducte auf den Kalk viel kräftiger sein als bei dem bisherigen Verfahren, wenn man zeitweilig die gebildete Schlacke abzieht und von Neuem Kalk zusetzt. Man erspart dadurch an Kalk und erhält leichter verwerthbare Schlacken. Aufserdem wird die Blasezeit verkürzt, der Abbrand vermindert, die Entphosphorung vollkommener.

Von den bei diesem Verfahren nur noch erforderlichen 12 Proc. Kalk gibt man etwa $^2/_3$ vor dem Einfliefsen des Roheisens in die Birne. Man bläst dann zweckmäfsiger Weise so lange, bis die gebildete Schlacke mit Phosphorsäure gesättigt ist, ohne dafs bereits gröfsere Mengen Eisenoxydul gebildet sind, und giefst dann diese *erste* Schlacke so viel wie möglich ab. Leider ist bei den bisherigen Constructionen der Bessemerbirnen ein auch nur annähernd vollständiges Abgiefsen der Schlacke nicht möglich, ohne dafs nicht gleichzeitig grofse Mengen Stahl mit der Schlacke aus der Birne fliefsen. Es bleibt deshalb stets beim Abgiefsen dieser ersten an Phosphorsäure reichen Schlacke ein Theil derselben in der Birne zurück, welcher sich dann in der zweiten Schlacke findet. Nach dem Abgiefsen der ersten Schlacke wird der zweite Zuschlag, also $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Gesammtmenge, zugefügt und dann fertig geblasen.

Die folgenden Analysen zeigen die Unterschiede der Anfangs- und Endschlacken; letztere bilden jedoch, wie bemerkt, keine reinen Endschlacken, sondern ein Gemisch aus den ersten Schlacken und den Endschlacken:

	P_2O_5	SiO_2	CaO	MgO	Fe	MnO	CaS
Anfangsschlacken	27,31	6,25	53,06	3,76	5,75	3,47	0,96
	28,10	4,42	52,27	4,73	6,24	4,46	1,19
	28,95	5,45	51,52	4,60	3,82	4,42	1,24
	31,50	4,56	58,88	2,54	1,80	2,06	—
	32,59	5,19	60,72	—	—	2,16	Blättrige Ausscheidg.
Endschlacken	17,79	4,29	44,78	5,44	19,09	4,45 Mn	0,83
	16,10	4,38	44,60	2,14	24,01	3,26	—
	17,26	4,68	43,49	5,81	19,75	3,85	0,81

Bei dieser in Hörde eingeführten Verbesserung erspart man, abgesehen vom geringeren Eisenabbrande, von der durch den heifseren Gang bedingten Möglichkeit, gröfsere Mengen Stahlschrot in der Birne zuzusetzen und abgesehen von der Erleichterung der nahezu vollständigen Entfer-

nung des Phosphors (bis zu 0,015 Proc.) allein an Zuschlagskalk für 1^{t} Roheiseneinsatz mindestens 50 Pf. Andererseits erhalten die Hüttenwerke in der zweiten Schlacke ein werthvolles Rohmaterial für die Roheisenerzeugung, während in der ersten Schlacke der Landwirthschaft ein seines hohen Phosphorsäure- und Kalkgehaltes wegen wichtiges *Düngemittel* geboten wird. Der hohe Phosphorsäuregehalt der ersten Schlacke gestattet deren Versandt auf weite Entfernungen; die in der zweiten Schlacke enthaltene Phosphorsäure kehrt wieder in den Entphosphorungsprozefs zurück. Da die alten Halden von Puddelschlacken, welche bisher für den Thomasprozefs auf den rheinisch-westfälischen Werken die Hauptphosphorquelle bilden, in kurzer Zeit aufgearbeitet sein werden, so ist in der zweiten Schlacke des hier beschriebenen Thomasprozesses ein werthvoller Ersatz für die Puddelschlacke gegeben.

Die *Actiengesellschaft Fertilitas* in Wiesbaden stellte nach dem früheren Verfahren von *Scheibler* (vgl. 1883 **250** 425. 1884 **251** 191) bereits über 5000^{t} Calciumbiphosphat mit 33 bis 38 Proc. Phosphorsäure her, welches als ein werthvolles *Düngemittel* bezeichnet werden mufs. — Nach dem Berichte der Handelskammer für Aachen hat sich jedoch herausgestellt, dafs das letztere Verfahren zu kostspielig ist, so dafs es seit April d. J. nicht mehr benutzt wird.

Ergänzungsruder für Schiffe zur Fahrt durch den Suezkanal.

Die bekannte Thatsache, dafs grofse Schiffe schlecht steuern, wenn sie enge Kanäle durchfahren, in denen die Wassertiefe ihren Tiefgang nicht wesentlich übersteigt, hat im Suezkanale mehrfach zu Unzuträglichkeiten und zu Beschädigungen geführt. Unter den mancherlei Mitteln zur Abhilfe dieses Uebelstandes ist eines: die *Vergrößerung der Ruderfläche.* Auf diese Thatsache gründet sich ein von *Decerfz* in Port Said vorgeschlagenes Ergänzungsruder. Dasselbe besteht nach dem *Génie civil*, 1885/86 Bd. 8 * S. 90 in einem Ansatzstücke, welches in der Längenrichtung des Schiffes an der Hinterseite des Ruders durch Bolzen und Schienen befestigt wird. Das Ergänzungsruder wird angebracht, bevor das Schiff in den Kanal einläuft und abgenommen, wenn dasselbe aus dem Kanale wieder austritt. Die Schiffe der *Peninsular and Oriental Company* verwenden dieses Ergänzungsruder seit dem J. 1876 mit gutem Erfolge. Das Gewicht der aus Eisen- oder Stahlblech hergestellten Vorrichtung stellt sich für ein grofses Schiff auf etwa 70^{k}, der Preis auf 80 M.

Bekleidung von Kettenscheiben mit Stahl oder Hartgufs.

Die vieleckigen Bewegungsscheiben bei mit Gefäfsen ausgerüsteten Förderketten (vgl. *C. Hall* 1884 **252** * 228) sind grofser Abnutzung ausgesetzt. Dieselbe wird nach Angabe der *Maschinenbau-Anstalt Humboldt* in Kalk bei Köln (* D. R. P. Kl. 47 Nr. 35 789 vom 25. Oktober 1885) vermindert, indem in die Vielecksflächen der Scheiben mittels Schwalbenschwanz Stahl- oder Hartgufsplatten eingeschoben und dann durch eine Schraube gehalten werden. Diese Einlagen können, ohne dafs die Förderkette abgenommen wird, ausgewechselt werden.

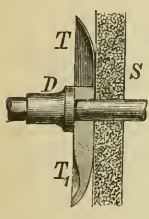
J. Lang's Plandrehbank.

Eine hübsche, durch grofse Standfestigkeit sich besonders auszeichnende Plandrehbank haben *J. Lang und Söhne* in Johnstone entworfen. Bei derselben

umfafst ein schweres verschraubtes Bett rahmenartig die Planscheibe, gewährt dem Spindelstocke Auflage, der verschiebbaren Wange für den Support und Reitstock die nöthige Führung und dadurch auch den Supporten beim Plan- und Umfangdrehen grofser Theile gute Unterstützung. Der Spindelstock ist nach *Engineering*, 1886 Bd. 41 * S. 128 1830mm lang und 1950mm an der Auflage im Bette breit. Das Vorderlager hat 260mm Bohrung und ist 390mm lang. Die Stahlspindel trägt die Planscheibe von 2745mm Durchmesser. Die Grube sowie der Bettrahmen gestatten die Bearbeitung von Werkstücken bis 4500mm Durchmesser bei 1200mm Höhe. Die verschiebbare Hauptwange ist überdies noch durch selbstständige Böcke geführt; die Wange ist 6000mm lang, 1200mm breit und 570mm hoch und kann zwischen 312 bis 1950mm von der Planscheibe aus verschoben werden. Die Schaltbewegung des Hauptsupportes ist selbstthätig und zum Schraubenschneiden eingerichtet. Die stählerne Leitspindel hat 120mm Durchmesser und ist mit *Whitworth*'schem Normalgewinde versehen.

Für Werkstücke unter 3000mm Durchmesser erfolgt der Antrieb der Leitspindel durch eine die Bettplatte kreuzende Welle, bei gröfseren Arbeitstücken wird aber diese Welle zurückgezogen, um die Grube frei zu machen; dafür mufs nun die Leitspindel durch Wellen angetrieben werden, welche die Bettrahmen mittels Winkelräder seitlich umgehen. Die auch innen vollständig ausgedrehte Stufenscheibe hat Scheibendurchmesser von 570 bis 1070mm. Sämmtliche Stirnräder sind aus dem Vollen gefräst, die Arme haben I-förmigen Querschnitt, wodurch dieselben eine starre Verbindung zwischen Nabe und Kranz ergeben. Der Zahnkranz für die Planscheibe ist an dieselbe angegossen, die Zähne mit innerem Eingriff sind mittels Formmaschine hergestellt. Diese sorgfältige Ausführung der Zahneingriffe gewährt einen sehr ruhigen Gang. Eine Ausführung dieser Drehbank wiegt beiläufig 44t und ist dieselbe von *Glienfield* in Kilmarnock gebaut.

Schutz der Schmirgelräder gegen Verschmieren durch das Lageröl.



Um zu verhindern, dafs das Oel der Schleifwelle *D* sich dem Steine *S* mittheilen kann, wodurch dessen Leistungsfähigkeit beschränkt wird, setze man nach der *Zeitschrift für Instrumentenkunde* eine tellerförmige Schutzscheibe TT_1 seitlich von dem Steine fest auf die Welle. Diese Schutzscheibe kann aus gestanztem Blech (obere Hälfte *T*) oder Gufseisen (untere Hälfte T_1) bestehen. Sollte sich ein Tropfen Oel auf der Schutzscheibe ansammeln, so wird derselbe vermöge der Centrifugalkraft an den von der Schmirgelscheibe abstehenden Tellerrand getrieben und von da weggeschleudert.

H. Lindley's Antrieb für Dynamomaschinen.

Zum unmittelbaren Antriebe der Ankerachse von Dynamomaschinen ohne Riemen u. dgl. bringt *Herbert Lindley* in Manchester (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 35356 vom 20. September 1885) *Triebstockräder mit innerer Verzahnung* in Vorschlag. Die vom Motor angetriebene Achse erhält das grofse innen verzahnte Rad, bei welchem, da der Trieb auf der Ankerachse der Dynamomaschine genau den halben Theilkreisdurchmesser des grofsen Rades besitzt, die Zahnflanken gerade und radial gerichtet ausfallen. Es wird also eine Uebersetzung ins Doppelte erreicht. Da dieser Trieb, um ruhig und sicher zu arbeiten, eine genau gleichbleibende Entfernung der beiden Radachsen verlangt, ist die Grundplatte der Dynamomaschine auf der Antriebsseite mit einem Lagerbügel an die getriebene Achse gehängt und ist, um Abnutzungen des Lagers nachgeben zu können, die Grundplatte auf der anderen Seite um einen wagerechten Zapfen drehbar; die *Grundplatte* ist also gewissermafsen *pendelnd aufgehängt.*

J. C. Pürthner's Apparat zur Erzeugung gleichgerichteter inducirter Ströme.

Um die Zeitverluste zu umgehen, welche bei Erzeugung inducirter elektrischer Ströme daraus entstehen, dafs eine mefsbare Zeit vergeht, bevor nach Schliefsen oder Oeffnen der primären Leitung der Eisenkern den Magnetismus ganz angenommen oder verloren hat, will *J. C. Pürthner* in Wien (*D. R. P.

Kl. 21 Nr. 36116 vom 14. August 1885) zwei primäre Spulen anwenden, welche der primäre Strom abwechselnd durchfliefst. Erfolgt die Unterbrechung des Stromes in der einen gleichzeitig mit dem Schliefsen in der anderen, so gleichen sich die Extraströme aus. Diese beiden Spulen wirken entweder auf eine gemeinsame Inductionsspule, oder jede auf zwei zu ihren beiden Seiten angebrachte Inductionsspulen und im letzteren Falle werden diese zwei Spulen so verbunden, dafs sich der Oeffnungsstrom in der einen dem gleichzeitigen Schliefsungsstrome in der anderen summirt. Die Patentschrift führt mehrere sich drehende oder oscillirende Umschalter zur Durchführung des Gedankens vor.

Verwerthung von Lederabfällen.

J. Roth in Avandale (Englisches Patent 1885 Nr. 1835) will Lederabfälle u. dgl. in einem mit Siebboden versehenen Gefäfse mit überhitztem Dampfe behandeln, das mit dem Dampfe entweichende *Ammoniak* in entsprechender Weise gewinnen, etwaiges *Fett*, welches sich unter dem Siebboden sammelt, verwerthen, die Rückstände selbst aber mahlen und als *Dünger* verwenden.

Gasöfen zum Schmelzen von Bernstein für Lackbereitung.

Ueber das Schmelzen des Rohbernsteins ist bereits in diesem Journal 1880 **236** * 395 und 1883 **249** * 373 ausführlicher berichtet worden. Die Firma *Stantien und Becker* in Königsberg i. Pr. hat bereits 6 Gasöfen im Betriebe, mit welchen täglich 1000 bis 1500k kleiner Bernsteinstücke geschmolzen und gereinigt werden, so dafs das Product gleich dem besten Zanzibarcopal verwendet werden kann.

Zur Untersuchung von Zink.

Versuche von *E. Schlösser* und *G. Hamkop* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1886 S. 170) bestätigen, dafs beim Umschmelzen von Blei haltigem Zink die untere Schicht mehr Blei enthält als die obere. Bei einem mittleren Bleigehalte von 1,65 Proc. enthielt z. B. nach dem Erkalten die untere 5,34 Proc., der obere Theil 1,0 Proc. Blei. Man wird daher den mittleren Bleigehalt einer gröfseren Anzahl von Zinkplatten überhaupt nicht sicher feststellen können. Selbst wenn sämmtliches Zink einer Hütte und einem Gusse entstammt, wird man nicht berechtigt sein, das Mittel der gefundenen Zahlen als mittleren Bleigehalt des ganzen Vorrathes zu bezeichnen. Unzulässig ist es, die Proben einzuschmelzen, zu körnen und einen beliebigen Theil der Körner zu untersuchen; besser ist es schon, dem eingeschmolzenen Metalle nach heftigem Umrühren eine Schöpfprobe zu entnehmen und diese ganz zur Analyse zu verwenden.

Versetzt man nach *G. Lösekann* und *Th. Meyer* (*Chemikerzeitung*, 1886 S. 729) eine mit Ammoniak genau neutralisirte Lösung von Zink in Salzsäure oder Schwefelsäure mit einer genügenden Menge Binatriumphosphat, so entsteht ein voluminöser weifser Niederschlag von Zinkammonphosphat, $Zn.NH_4.PO_4$, welcher jedoch beim Erhitzen zum Sieden körnig krystallinisch wird und beim Glühen Zinkpyrophosphat, $Zn_2P_2O_7$, bildet.

Die Fällung geschieht am besten nach Zusatz von überschüssigem Ammoniak und Binatriumphosphat durch Zutröpfeln von Salzsäure oder Schwefelsäure bis zur neutralen Reaction, d. h. bis rothes Lackmus schwach gebläut, blaues schwach geröthet wird. Ein nur schwaches Vorwalten der einen oder anderen Reaction wird übrigens durch das überschüssige Binatriumphosphat unschädlich gemacht. Die Flüssigkeit mit dem Niederschlage wird dann zum Sieden erhitzt, nach einigen Stunden abfiltrirt und mit heifsem Wasser ausgewaschen, bis eine Probe des Waschwassers mit Molybdänlösung keine Phosphorsäure mehr anzeigt. Es empfiehlt sich, eine höchstens 0g,3 Zink enthaltende Menge Substanz für eine Fällung in Anwendung zu bringen. Die Menge der hinzuzufügenden Binatriumphosphatlösung (1 : 10) soll nicht mehr als 50cc betragen, weil ein zu grofser Ueberschufs davon leicht etwas zu hohe Werthe ergibt, oder wenigstens ein längeres Auswaschen erforderlich macht. Da das geschmolzene pyrophosphorsaure Zink beim Abkühlen und Wägen häufig zerspringt und nach allen Seiten aus einander stäubt, so ist dabei Vorsicht nothwendig und das Wägen nur im bedeckten Tiegel vorzunehmen.

Zur Bestimmung des Glycerins im Weine.

Nach *R. Bensemann* (*Repertorium der analytischen Chemie*, 1886 S. 250) werden zur Bestimmung des Glycerin haltigen Extractes 10cc Wein in einem Kochkolben auf dem Wasserbade zum Syrup eingedampft, dann im Trockenschranke 1 Stunde lang auf 95 bis 100° erwärmt und nach dem Abkühlen gewogen. Darauf trocknet man unter sonst gleichen Umständen $^1/_2$ Stunde und wägt. So fährt man fort, bis die Gewichtsabnahme nach $^1/_2$stündigem Trocknen nicht mehr als höchstens 2mg beträgt. Der Sicherheit halber trocknet man so lange, bis man 3 Wägungen hat, welche unter einander um höchstens 2mg verschieden sind. Das letzte Gewicht, bei welchem noch eine höhere Gewichtsabnahme als 2mg zu verzeichnen war, nimmt man als richtig.

In eine kleine, flache Porzellanschale bringt man 10cc Wein, dampft zuerst auf dem Wasserbade bis zum steifen Syrup ein, trocknet dann in einem auf 110° gehaltenen Lufttrockenschrank 1 Stunde, läfst 10 bis 15 Minuten im Exsiccator erkalten und wägt; alsdann trocknet man unter sonst gleichen Umständen $^1/_2$ Stunde und wägt. So fährt man fort, bis nach $^1/_2$stündigem Trocknen keine Gewichtsabnahme mehr erfolgt. Man erhält so die Menge des von Glycerin freien Extractes.

Zur Bestimmung des Glycerins dampft man 100cc Wein und 5g Calciumhydrat in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade bis zum dicken Breie ein und setzt dann soviel gebrannten Gyps hinzu, als zur Herstellung eines steifen Teiges erforderlich ist, wozu 5 bis höchstens 10g ausreichen müssen. Den Teig läfst man unter öfterem Zerdrücken mit einem Spatel an einem mäfsig (etwa 30°) warmen Orte so lange stehen, bis er in eine fast trockene, zerreibliche Masse verwandelt ist; letztere bringt man in einen gewöhnlichen Extractionsapparat, dessen Kolben man mit 50cc 90procentigem Alkohol derart beschickt, dafs man den Alkohol zunächst zum Nachspülen der Porzellanschale benutzt und dann durch die Masse hindurch in den Kolben giefst. Nach 2 bis 3 Stunden dampft man die Lösung, in dem Extractionskolben selbst, auf dem Wasserbade bis zum steifen Syrup ein. Den Abdampfrückstand löst man in 90procentigem Alkohol; die alkoholische Lösung bringt man in einen 50cc haltenden und in Cubikcentimeter getheilten Cylinder mit Glasstopfen und stellt sie mit 90procentigem Alkohol auf 20cc ein, gibt darauf Aether hinzu und stellt mit demselben auf 50cc ein. Nach erfolgter Klärung nimmt man mit der Pipette 25cc von der ätherisch-alkoholischen Lösung, entsprechend 50cc Wein, bringt sie in einen Kolben, verdampft, trocknet bei 90° und wägt. Das Gewicht des Trockenrückstandes ist das *Gewicht des Glycerins*, von welchem noch der Aschengehalt abzuziehen ist, den man durch Einäschern des Trockenrückstandes bestimmt.

Zusatz von Glycerin beim Bleichen mit Chlorkalk- und Sodalösung.

Die Neuerung bei dem Bleichverfahren von *H. Wächter* in Bielefeld (D. R. P. Kl. 8 Nr. 36752 vom 29. Januar 1886) besteht in einem Glycerinzusatze zur Lösung, wodurch die zu bleichenden Stoffe eine höhere Weifse erhalten und auch die Fasern des Stoffes bedeutend geschont werden sollen. Man nimmt auf 200l Wasser (gekocht) eine Mischung von 12k Chlorkalk, 0k,25 Soda und einen Zusatz von 0l,5 Glycerin; letzteres wird erst nach 12 Stunden hinzugefügt und dann die ganze Mischung nach deren Lösung einfach regelrecht umgerührt. Bei dem Bleichen mit dieser Flüssigkeit soll ein Entfernen des Chlorkalkes aus den Stoffen, wie dies bisher mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure geschieht, nicht mehr erforderlich sein; die Mischung kann mit kaltem Wasser aus den gebleichten Stoffen ausgespült werden und nachher ist nur mit warmem Wasser nachzuspülen, um jede Nachwirkung der Mischung auszuschliefsen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes Bd. 254 S. 465.)[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 26 und 31.

A. H. Edgerton in Philadelphia (Englisches Patent 1883 Nr. 3001) verwendet als Magnetträger zwei halbcylindrische, einander gegenüber stehende Schalen *B* (Fig. 1 und 2 Taf. 26), welche vortheilhaft mit der Fufsplatte des Elektromotors aus einem Stücke gegossen, am oberen Theile aber durch eine Platte *C* von nichtmagnetischem Materiale verbunden sind. Concentrisch zu den Schalen *B* und mit denselben fest verbunden sind die beiden halbkreisförmigen Polstücke *P* angebracht, die einen Zwischenraum oder eine neutrale Zone zwischen ihren Enden lassen. Jedes Polstück ist mit drei, oder mit Reihen von drei radial gestellten Kernen *d* versehen, die mit den Polstücken aus dem Ganzen hergestellt werden und rechteckigen Querschnitt mit abgerundeten Ecken besitzen. Die isolirten Leiter sind auf mit Flanschen versehene Spulen *A* von Messing oder anderem nichtmagnetischen Materiale gewickelt, die über die Kerne *d* geschoben werden, bevor man diese mit den Schalen *B* verbindet. Der Anker ist aus Bogenstücken *M* zusammengesetzt, welche mittels radialer Flanschen unter einander verbunden und an Naben oder scheibenförmigen Platten von Messing o. dgl. befestigt und durch diese mit der Achse *W* so verbunden sind, dafs ein Raum zwischen denselben verbleibt. Die Stücke *M* können mit Hilfe von Speichen befestigt werden, welche paarweise an den Naben vorspringen und zwei benachbarte Flanschen der Stücke *M* umfassen. Ein mittlerer, radial vorspringender Ansatz theilt jedes Bogenstück so, dafs zwei besondere Spulen aufgewickelt werden können.

Bei einer anderen Construction sind die Stücke *M* eingekerbt, in radiale Aussparungen der Naben eingelassen und durch Bolzen befestigt. Die Enden der beiden diametral gegenüber liegenden Spulen des Ankers sind, wie Fig. 1 zeigt, mit einander verbunden; die beiden anderen Enden sind an zwei gegenüber liegenden Klemmschrauben befestigt, welche von einer isolirenden, an den Enden der Naben des Ankers befestigten Platte vorspringen. Jede der Klemmschrauben besteht aus einem Gehäuse, welches einen Rahmen enthält, der die Achse einer Contactrolle *R* (Fig. 3 Taf. 26) trägt und durch eine Feder nach aufsen gedrückt wird, wobei sich die Achse in entsprechenden Schlitzen des Gehäuses führt. Diese *Contactrollen* laufen auf der Oberfläche eines feststehenden *Stromsammlers* (Commutators), welcher an einer vom Lager

[1] Vgl. auch *Hochhausen* 1885 **255** 45. **258** * 256. *Gaulard* 1885 **255** * 162. *Mather und Platt* 1885 **256** 190. *Gérard* 1885 **256** * 313. *Aboilard* bezieh. *Trouré* 1885 **256** * 501. *Bollmann* 1885 **256** 565. *Goolden* und *Trotter* 1885 **257** * 103. *Jones* 1885 **257** * 280. *Joel* 1885 **257** * 507. *Sprague* 1886 **259** * 358. *Bayley* 1886 **259** 429. Neuerungen an Stromsammlern 1886 **260** * 74. *Zipernowsky* und *Déri* 1886 **260** 188. *Reckenzaun* 1886 **260** * 305.

der Achse vorstehenden Docke befestigt ist. Auf dieser Docke ist eine Scheibe von Ebonit befestigt, welche den Kopf *U* des Stromsammlers bildet und mit einer Reihe von Klemmschrauben versehen ist. Die Docke selbst ist von einer Ebonithülse dicht umschlossen, die eine vorspringende röhrenförmige Nabe des Kopfes *U* bildet. Diese Röhre ist von einem hohlen Kupfercylinder umgeben, welcher der Länge nach in zwei gröfsere Bogenstücke *V* getheilt ist, entsprechend dem magnetischen Felde, und in zwei kleinere Bogenstücke *X*, welche der neutralen Zone entsprechen. Die gröfseren Stücke *V* können, wie die Fig. 3 zeigt, in eine rechte und linke Reihe getheilt sein. Die Scheidewände zwischen den einzelnen Bogenstücken sind von Glas oder Glimmer hergestellt; die Stücke selbst sind mit den an *U* befestigten Klemmschrauben verbunden.

Wird ein einfacher äufserer Stromkreis gewünscht, so werden entweder die rechte und linke Reihe der Stücke *V* unter sich, oder die diagonal gegenüber stehenden Reihen unter einander verbunden und der Arbeitstromkreis, welcher die Feldmagnete umschliefst, mit zwei Klemmschrauben des Kopfes *U*, die ihrerseits mit zwei diametral entgegengesetzten grofsen Bogenstücken verbunden sind. Durch Verbindung der beiden gegenüber liegenden kleinen Stücke *X* werden die Magnetspulen *A* in dem Augenblicke entmagnetisirt, wo sie durch die neutrale Zone des Feldes gehen. Diese beiden Stücke *X* können auch durch einen durch die punktirten Linien *N* (Fig. 2) angedeuteten äufseren Hilfsstromkreis verbunden werden.

Werden zwei äufsere Hauptstromkreise verlangt, so wird die in Fig. 2 mit *1* und *2* bezeichnete Schaltung der Stromkreise gewählt. Der Stromkreis *2* ist mit zwei Klemmschrauben verbunden, welche mit den gegenüber stehenden grofsen Bogenstücken *V* verbunden sind, und schliefst die zwei mittleren Spulen der Feldmagnete ein, während der Stromkreis *1* mit den beiden übrigen Klemmschrauben verbunden ist und die übrigen Spulen einschliefst.

H. T. Barnett in London (Englisches Patent 1883 Nr. 804) hat eine Dynamomaschine entworfen, deren *Anker aus einer Anzahl Spulen* besteht, welche auf keilförmige Kerne *A* (Fig. 10 und 11 Taf. 26) gewickelt werden, die mit einer festen und einer abnehmbaren, oder auch mit zwei abnehmbaren Flanschen versehen sind. Nachdem auf diese Kerne Draht oder ein anders gestalteter Leiter aufgewickelt ist, werden die Bolzen *c* parallel zum Kerne *A* in passende Löcher der Flanschen eingesetzt und dann die Wickelung beendet. Diese Spulen werden entweder mit Cement überzogen, oder mit Draht gebunden und von den Kernen abgenommen; sie werden nun mit Hilfe der Bolzen *c* an einer Scheibe *E* (Fig. 11) befestigt, die mittels einer auf der Achse *B* befindlichen Schraubenmutter gegen eine andere Scheibe gedrückt wird, welche mit ebenso vielen, die Bolzen *c* aufnehmenden Löchern versehen

und auf die Achse *B* aufgekeilt ist. Die Spulen können parallel oder hinter einander geschaltet werden, da die eine Reihe von ähnlichen Verbindungsstücken mit dem Metalle der Maschine oder mit dem Stromsammler oder einem isolirten Metallringe verbunden ist, die andere Reihe dagegen mit einem isolirt auf der Achse sitzenden Ringe. Als geeigneter Stromsammler werden zwei Metallringe vorgeschlagen, welche mit Zähnen in einander greifen; die Bürsten rühen bei gleich gerichtetem Strome auf diesen Zähnen, bei Wechselströmen auf den Ringen. Die Kerne der Spulen werden aus einem fein vertheilten magnetischen Materiale gebildet; die einzelnen Körner desselben sind durch einen Firnifsüberzug von einander isolirt und durch Pressen in geeigneten Formen in die gewünschte Gestalt gebracht; dies wird am einfachsten dadurch erzielt, dafs man die Körner mit erwärmtem Harze oder Schellack mischt und diese Mischung in die Formen prefst. Aufserdem werden Haare oder Fasern mit beigemischt, um die Kerne etwas porös zu machen. Die Polstücke der Magnete werden in ähnlicher Weise hergestellt.

Die von *F. M. Newton* in Belfast (Englisches Patent 1883 Nr. 867) angegebenen Neuerungen beziehen sich auf *Stromsammler* und *Anker*. Der erstere wird für jedes Paar von Abschnitten des Leiters des Ankers aus einem Kupferrohre hergestellt, welches auf einem isolirenden Materiale befestigt und durch schräge Schnitte in 4 Theile getheilt ist. Diese Schnitte sind unter einem solchen Winkel zur Achse geführt, dafs jeder Abschnitt des Rohres etwa $^3/_8$ des Umfanges umfafst. Hierdurch tritt die Gröfse der von den Bürsten berührten Stromsammlerfläche ungefähr in ein geeignetes Verhältnifs zu dem abgegebenen Strome. Fig. 13 Taf. 26 zeigt eine abgeänderte Form des Stromsammlers, bei welcher die Schnitte anders gelegt sind, um die Funkenbildung zu verhindern, was dadurch erzielt wird, dafs die Bürsten ein Bogenstück an zwei oder mehreren Punkten gleichzeitig verlassen. Die Bürsten verlassen die Bogenstücke gleichzeitig an den Punkten *G* und *H* oder auf der breiten Strecke *J K*. Dem Anker gibt *Newton* eine Cylinder- oder Trommelform; die Drähte werden der Länge nach entweder auf der Oberfläche, oder in Längsnuthen gewickelt; sie überschreiten dann, indem sie eine Sehne des Bogens bilden, das Ende und gehen parallel zur ersten Lage wieder zurück, gehen dann wieder als Sehne, die jedoch unter einem Winkel gegen die erste Sehne geneigt ist, über das Trommelende; dann wieder längs des Cylinders und so fort, bis der Ausgangspunkt erreicht ist. Es können vier oder mehr solcher Wickelungen ausgeführt werden. Wie Fig. 12 Taf. 26 zeigt, ist diese Trommel feststehend; innerhalb derselben kreisen die Magnete. In Fig. 12 besteht der Kern der Trommel aus einer Anzahl von einander isolirter Ringe aus weichem Eisen, welche durch Bolzen *D* zusammen gehalten werden, von denen zwei gleichzeitig die Verbindung mit der Grundplatte herstellen. Die Endringe sind mit einer Anzahl Vorsprünge von nichtleitendem Materiale versehen, um

die Spulen zu stützen. Die vom Punkte *I* ausgehende Wickelung geht zunächst im Inneren des Cylinders, parallel zur Achse, dann über die zwei erwähnten Stützen nach *J*, dann weiter auf der Innenseite parallel zur Achse zurück und nach *L* u. s. w.

C. Lever in Bowdon (Englisches Patent 1883 Nr. 1198) hat *feststehende Magnete* und einen *feststehenden Anker*, während eine mit einer Platte oder einem Cylinder von Eisen versehene stählerne oder eiserne Stange zwischen den Polstücken kreist, um in den Spulen des Ankers *Wechselströme* zu erzeugen. In Fig. 14 Taf. 26 bezeichnet *B* den auf die eiserne oder stählerne Achse *A* aufgeschraubten Cylinder, welcher durch die Polstücke der Magnete geht und durch eine Riemenscheibe u. dgl. angetrieben wird. Der Cylinder ist mit Längsrippen *b* von verschiedener Länge versehen, deren Anzahl halb so grofs ist als die der Ankerspulen *C* (Fig. 15 Taf. 26), welche auf einen Hohlcylinder von nichtmagnetischem Materiale aufgewickelt sind; dieser Cylinder wird mittels eines Holzblockes auf der Grundplatte befestigt. Bei der Anordnung in Fig. 15 sind die Ankerspulen *C* an den Metallringen *G* befestigt; die mit dem Cylinder *B* versehene Achse *A* geht auf jeder Seite durch die gleichnamigen Polstücke eines besonders erregten Magnetes. Die abwechselnden Spulen des Ankers sind in entgegengesetzter Richtung gewickelt und in irgend einer geeigneten Weise verbunden. Statt des cylindrischen kann auch ein scheibenförmiger Anker verwendet werden; eine eiserne, mit radialen Armen versehene Scheibe, deren Achse durch die gleichnamigen Polstücke der Magnete geht, kreist vor den Spulen. Wird das die oberen Enden der Magnete verbindende Querstück mit entgegengesetzter Polarität versehen, so kann es als Erreger für eine Spule benutzt werden, welche ihrerseits wieder die Feldmagnete erregt.

G. W. Fuller in Norwich (Nordamerikanisches Patent Nr. 286414) wählt einen hohlen cylindrischen *Anker*, dessen Kern aus einer oder mehreren eisernen, gegen die Ankerachse isolirten Spiralen besteht, und läfst die in Spulen abgetheilten Windungen sich nach der Länge dieses Cylinders auf dessen innere und äufsere Oberfläche erstrecken.

S. P. Thompson (Englisches Patent 1883 Nr. 1639) läfst *Inductoren*, welche theils aus Eisen, theils aus einem nichtmagnetischem Materiale bestehen, zwischen den *feststehenden Feldmagneten und Ankerspulen* umlaufen. Die Inductoren *r* (Fig. 16 und 17 Taf. 26) bestehen aus Eisenblechscheiben, welche an einer Scheibe *R* von Holz oder anderem nichtleitenden Materiale befestigt sind; der Magnet *M* hat zwei Pole und diesen entsprechend sind zwei Ankerspulen *A* vorgesehen. — Das Patent umfafst gleichzeitig 9 verschiedene Methoden, um die Geschwindigkeit eines Elektromotors zu reguliren.

Die *Société Solignac et Co.* in Paris (Englisches Patent 1883 Nr. 2044) bildet den *Ankerkern aus zwei halbkreisförmigen Stücken A* und *B* (Fig. 18

Taf. 26), welche an beiden Enden mit Flanschen versehen und mit Beibehaltung eines kleinen Zwischenraumes so an einander gebracht sind, dafs sie einen Ring bilden (vgl. 1884 254 * 473). Die Wickelung erfolgt wie bei dem *Gramme*'schen Ringe, oder wie bei der *Siemens*'schen Trommel; oder es ist, wie Fig. 18 zeigt, jeder halbe Ring mit einer etwa $^1/_4$ des ganzen Ringumfanges einnehmenden Wickelung bedeckt. Die Bürsten werden in einem Durchmesser angeordnet, der rechtwinkelig zu dem durch die Pole der Magnete gehenden Durchmesser steht. Fig. 19 Taf. 26 veranschaulicht einen besonders für diesen Anker bestimmten *Stromsammler*; die Bürsten sind durch zwei Getriebe *A* ersetzt, welche in die durch isolirendes Material *D* von einander getrennten zahnartig vorstehenden Abtheilungen *C* greifen, die mit den Abtheilungen des Ringes verbunden sind.

C. F. Bright in London (Englisches Patent 1883 Nr. 2280) gibt seiner Dynamomaschine *feststehende Anker-* und *feststehende Magnetspulen*. Die Spulen *i* (Fig. 21 Taf. 26) der Magnete sind über feststehende hohle Kerne gewickelt, durch welche eine eiserne oder stählerne, in nichtmagnetischem Materiale gelagerte Achse geht, die aus zwei durch ein nichtmagnetisches Stück *c* verbundenen Theilen *a b* und *d e* besteht. Die einander zugekehrten Enden derselben sind bei *b* und *d* in Kreisbögen erweitert, während die anderen Enden der Achse mit den Scheiben *a* und *e* versehen sind. Das Gestell *G* der Maschine trägt sowohl die Lager der Achse, als auch die Spulen *i*; die Grundplatte des Gestelles kann aus einzelnen Stahlplatten hergestellt werden, wie die punktirten Linien andeuten. Die Bogenstücke *b* und *d* der Achse umfassen einen durch nichtmagnetische Lager getragenen Gramme-Ring. Der Sammler besteht in einer isolirenden Scheibe *p*, auf welcher drei concentrische Ringe befestigt sind, von denen der innere und der äufsere mit den beiden Klemmschrauben der Maschine verbunden sind. Der innere Ring dagegen ist in zwei isolirte Hälften getheilt, welche durch entsprechende Verbindungsstücke mit den Ankerspulen *i* verbunden sind, und zwar können diese Verbindungen entweder aufserhalb, oder innerhalb der Spulen liegen. Die auf der Achse befestigten Bürsten vermitteln den Contact zwischen dem getheilten inneren und den beiden äufseren Ringen. Fig. 20 Taf. 26 bietet eine besondere Ansicht des Ankers, mit einem Theile der Wickelung und den beiden Polen *N* und *S* der Achse.

Gramme's *Dynamomaschine mit mehreren Polen, für Gleichstrom*, besitzt nach der *Revue industrielle*, 1884 * S. 176 bezieh. *Engineering*, 1884 Bd. 37 * S. 270 zwei Reihen von je 12 Elektromagneten, welche an den inneren Flächen der beiden Seitenständer der Maschine in einem Kreise so angeordnet sind, dafs, wie aus Fig. 22 Taf. 26 zu entnehmen, zwischen ihren inneren freien Enden der dünne, ringförmige Anker *A* kreisen kann. Die Pole der Magnete *m* jeder Reihe sind abwechselnd Nord und Süd; dagegen stehen sich in beiden Reihen immer *gleichnamige* Pole

gegenüber. Der Anker selbst ist auf Holzscheiben *h* befestigt, die durch gufseiserne Flanschen mit der Achse *W* verbunden sind.

Alle positiven Bürsten werden in festen Hülsen einer metallischen Scheibe *s* gehalten und ebenso alle negativen Bürsten an einer zweiten derartigen Scheibe s_1 (vgl. Fig. 23 Taf. 26). Diese beiden Scheiben sind mit einander verbunden, jedoch elektrisch isolirt, können sich auf einem am Ständer der Maschine angegossenen cylindrischen Ansatze frei drehen und werden mit Hilfe zweier concentrisch zur Achse geschlitzten Bügel *B* am Ständer so befestigt, dafs sie um einen bestimmten Winkel gedreht werden können, falls die Stellung der Bürsten hinsichtlich der neutralen magnetischen Achse verändert werden soll. Die Regulirung, Feststellung und Lösung der Bürsten geschieht mit Hilfe von Stiften, welche in Lagern befestigt sind, die sich an den Umfängen zweier ebenfalls isolirten, jedoch mit einander verbundenen Scheiben *a* und *b* befinden, die auf einem am Achslager angegossenen cylindrischen Ansatze drehbar sind. Diese Stifte greifen in Nuthen der Bürstenhalter und zwar die der einen Scheibe in die positiven, die der anderen in die negativen Halter, so dafs jede Reihe derselben parallel geschaltet ist.

Gewöhnlich sind die 4 Scheiben, die Bürstenhalter und die Bürsten starr mit einander verbunden, und um die Bürsten nach einander zu dem oberen Theile des Sammlers zu bringen, brauchen nur die die ersten Scheiben am Schlitten des Ständers befestigenden Bolzen herausgezogen zu werden. Die Länge der Bürsten läfst sich nun genau reguliren, bevor dieselben in ihrem Halter befestigt werden. Ist dies geschehen, werden die Bolzen wieder eingesetzt und die oberste Bürste in die günstigste Stellung zur neutralen Linie gebracht, wobei gleichzeitig die übrigen Bürsten ebenfalls die günstigste Stellung erhalten. Um die Bürsten nun in Thätigkeit zu setzen, müssen die die Regulirungsstifte tragenden Scheiben etwas gedreht werden, was mit Hilfe der in Fig. 23 angegebenen, links von der Mittellinie liegenden oberen Schraube *S* geschieht. Die Stifte veranlassen hierbei eine geringe Drehung aller Bürstenhalter zugleich, so dafs alle Bürsten gleichmäfsig und mit bestimmtem Drucke zum Aufliegen kommen.

Die in Fig. 4 und 5 Taf. 26 dargestellte dynamo-elektrische Maschine von *Will. Thomson* (vgl. *Thomson-Houston* 1883 250 * 114) besitzt einen *scheibenförmigen Anker*, dessen Welle senkrecht gelagert ist. Die Ankerscheibe selbst ist aus 192 radial angeordneten keilförmigen Kupferstangen *a* (vgl. Fig. 6 Taf. 26) gebildet, welche in ihrer ganzen Länge von einander isolirt, am äufseren Ende aber durch einen Kupferreifen verbunden und gehalten sind. Die inneren Enden sind gleichfalls bestens isolirt und jede Stange ist mit einem Streifen des Stromabgebers *q* verbunden. Die Stangen des Ankers haben auf der ganzen Länge gleichen Querschnitt, sind also nach der Mitte hin schmäler, aber höher. Diese Ankerscheibe von 120^{cm} Durchmesser kreist zwischen den Polen zweier

halbkreisförmigen kräftigen Elektromagnete *k* und *l*. Die Ankerwelle trägt unterhalb der Ankerscheibe *f* die Betriebscheibe, dagegen oberhalb den Stromabgeber *q*, auf welchem zwei in den Figuren nicht dargestellte, diametral gegenüber stehende Bürsten schleifen. (Vgl. *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1885 * S. 364.)

W. M. Mordey in Putney (Englisches Patent 1883 Nr. 4419) verwendet einen *Anker*, welcher *aus dünnen*, *ringförmigen*, *von einander isolirten Platten a* (Fig. 7 und 8 Taf. 26) zusammengesetzt ist, welche durch Bolzen oder Nieten *b*, die ebenfalls durch Büchsen von nichtleitendem Materiale (Holz o. dgl.) gehen, oder selbst aus nichtleitendem Materiale bestehen, verbunden sind. Zur Verminderung der Erwärmung des Ankers sind Luftlöcher *e* durch die Platten *a* gebohrt. Diese Platten sind mit Drahtspulen *f* umwickelt, deren einzelne Windungen möglichst parallel zu der mittleren, radial gerichteten, liegen; bei Herstellung der Spulen sind dieselben durch hölzerne Pflöcke *g* getrennt, welche später entfernt werden.

Fig. 9 Taf. 26 zeigt eine andere Anordnung des Ankers; derselbe besteht nämlich aus einer Anzahl concentrisch über einander gelegter, isolirter Ringe *h* von weichem Eisen, welche durch radiale, in isolirenden Hülsen steckende Bolzen *k* mit der bronzenen Nabe *j* verbunden sind.

Wie aus Fig. 7 ersichtlich, besitzt die Maschine 4 Magnetpole, abwechselnd Süd und Nord, zwischen welchen der Anker kreist.

(Fortsetzung folgt.)

Rebber's Befestigung von Holzkämmen bei Zahnrädern.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Zur Befestigung der Holzkämme in den eisernen Zahnkränzen von grofsen Triebwerksrädern (vgl. *Preifs* 1884 252*98) bringt *W. Rebber* in Neustadt, Mecklenburg, im *Praktischen Maschinenconstructeur*, 1885 *S. 483 zwei in Fig. 11 und 12 Taf. 27 veranschauliche Einrichtungen in Vorschlag, bei welchen durch Benutzung von Keilen ein Nachziehen durch das Trocknen locker gewordener Kämme stattfinden kann.

Ist in Fig. 12 der Keil *K* des linken Zahnes vollkommen fest, so dreht sich bei einem Nachtreiben des Keiles *k* die Platte *P* und der rechte Zahn wird radial angezogen. Ist dagegen letzterer Zahn in radialer Richtung vollkommen fest, so bewirkt ein Antreiben von *k* ein Nachziehen von *K*, also ein Festklemmen des linken Zahnes in der Richtung der Zahndicke. Zeigen beide Zähne, der rechte in radialer, der linke in der Richtung der Zahndicke, Spielraum, so erfolgt das Anziehen in beiden Richtungen gleichzeitig. Dasselbe findet bei der Anordnung Fig. 11 statt. Ist der rechte Zahn in radialer Richtung fest, so bewirkt ein Nachziehen der Schraube *J* ein Drehen der Platte *P* und dadurch ein Festklemmen des linken Zahnes in der Richtung der Zahn-

dicke; ist letzterer jedoch in dieser Richtung fest, so dreht sich *P* beim Nachziehen von *J* und der rechte Zahn wird radial festgezogen. Auch hier wird natürlich beides Anziehen, wenn erforderlich, gleichzeitig erfolgen.

Es ist noch zu bemerken, dafs die Seitenkeile *K* nicht die volle Breite der Zahnstiele besitzen, sondern vielmehr erstere in letztere eingelassen sind, so dafs die Stiele an beiden Seiten noch die ursprüngliche Dicke besitzen und in die Oeffnungen des Radkranzes auf die gewöhnliche Art eingepafst werden können, worauf ihrerseits die Keile *K* eingepafst werden.

Bei der Befestigung von Holzkämmen auf die dargestellte Weise wird allerdings der Zahnstiel geschwächt und die Herstellungskosten sind wesentlich theuerer als bei den bisherigen Befestigungsarten.

Ueber Neuerungen an Lüftungseinrichtungen.

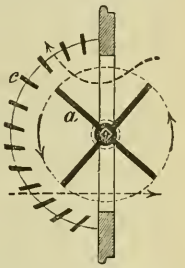
Patentklasse 27. Mit Abbildungen.

Um bei *Fensterlüftern* unangenehmen Zug durch möglichst feine Zertheilung des von aufsen einziehenden Luftstromes zu vermeiden, schlägt *W. Nufsbeck* in Berlin (*D. R. P. Nr. 29475 vom 19. April 1884) vor, in die freien Oeffnungen wagerechte *Siebcylinder* einzusetzen, die am ganzen Umfange mit kleinen Löchern versehen sind, durch welche Aufsenluft wie auch Zimmerluft in verschiedenen Richtungen zieht und sich dabei innig mischt. Diese Siebcylinder können auch an Glasklappscheiben angebracht werden, so dafs sie von diesen in der Längsachse durchsetzt werden und sich mit ihnen um letztere drehen; es kommt dann je nach Einstellung der Klappscheiben eine gröfsere oder kleinere Fläche der Siebcylinder zur Wirkung. Auch an Pendelscheiben lassen sich die Siebcylinder anbringen und liegen dann an der Durchgangsöffnung der Luft. Die Siebcylinder sollen dabei in jedem Falle behufs Reinigung leicht aus dem Fensterrahmen herausnehmbar angeordnet werden. Bei Anwendung solcher Siebcylinder ist nur zu befürchten, dafs der dadurch entstehende Bewegungswiderstand den Luftdurchgang, welcher ohnehin von den Wind- und Temperaturverhältnissen abhängig ist, in zu starkem Mafse hindern wird, so dafs eine Lüftung in vielen Fällen gar nicht eintritt.

Die Verwendung von Drahtgeweben oder durchlochten Metallplatten an Fensterlüftern oder überhaupt an Luftein- oder Austrittsöffnungen zeigt auch die von *Ch. Lawrence* und *Th. Wintour* in Southampton (*D. R. P. Nr. 32088 vom 15. November 1884) angegebene Einrichtung. Dieselbe wurde früher bereits in der Form, in welcher sie auf der Londoner Hygiene-Ausstellung 1884 vorgeführt war, mitgetheilt (vgl. 1885 257 488); die Patentbeschreibung gibt eine Erweiterung dieser Angabe, nach

welcher der Apparat im Allgemeinen aus einem vor die Luftöffnung gesetzten niedrigen Kasten besteht, dessen Seitenflächen schräg gegen die Wandfläche gerichtet und aus Drahtgewebe oder durchlochten Metallplatten gebildet sind, während die Endfläche aus einer vollen Scheibe — bei Fensterlüftern zweckmäfsig aus Glas — besteht, welche auch zum Oeffnen eingerichtet sein kann. Die einziehende Luft wird durch die Seitenflächen abgelenkt und gleichmäfsig vertheilt, wodurch Zug verhütet und ein sanfter Austausch der Luft bewirkt werden soll. Diese Einrichtung wird gegenüber der früher beschriebenen wohl weniger Bewegungswiderstand erzeugen; jedoch zeigt sie gegen dieselbe den Nachtheil, dafs sie nicht regelbar ist.

Den gleichen Zweck der *Zugverhütung* verfolgt die von *R. Fischer* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 30818 vom 11. März 1884) angegebene Einrichtung, welche in der Anordnung eines in einem Fenster oder der Aufsenwand des zu lüftenden Raumes angebrachten Flügelrades *a* und einem dasselbe an der nach dem Raume zugerichteten Seite umgebenden Korbe mit beweglichen Leitflächen *c* besteht. Das Flügelrad soll durch eine vorhandene Betriebskraft bewegt werden, was allerdings nur in seltenen Fällen ausführbar ist; die Leitflächen zertheilen den Luftstrom und leiten denselben gegen die Decke, so dafs ein unangenehmer Zug wohl vermieden wird. Zugleich soll das Flügelrad verbrauchte Luft aus dem zu lüftenden Raume ins Freie schaffen; jedoch wird bei der angegebenen Anordnung wohl ein beträchtlicher Theil der eingeblasenen Luft selbst wieder angesaugt werden, so dafs die eingeführte Luftmenge im Verhältnisse zur aufgewendeten Betriebskraft gering sein wird.



Zur Verhütung des Eintretens kalter Luft in die Zimmer benutzt *Schäffer* in Antwerpen eine *Klappenanordnung*, welche Prof. *Herm. Fischer* in seinen Mittheilungen über das *Heizungs- und Lüftungswesen auf der Antwerpener Ausstellung 1885* (vgl. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 1885 *S. 893) beschreibt. Der durch die Wand dringende Frischluftkanal ist an seiner Mündung im Zimmer stark verbreitert und gegen diese eine Doppelklappe mit lothrechter Drehachse gestellt. Vor dieser Klappe liegen die Heizröhren, so dafs, wenn sie geöffnet wird, der von aufsen zutretende Frischluftstrom durch die Klappe nach beiden Seiten in die Richtung der Heizröhren abgelenkt, also gezwungen wird, diese längere Zeit zu berühren, bevor er in das Zimmer gelangt.

Wenn schon eine besondere Betriebskraft zur Verwendung kommen kann, so wird es stets zweckmäfsiger sein, den blasenden oder saugenden Apparat der Kraft, wie auch der getriebenen Luft besonders anzupassen, wie dies z. B. bei dem *Turbinenventilator* von *Carl Wenner* (vgl. 1885 255*500), ebenso bei *Treutler und Schwarz* bezieh. bei *Schäffer und Walcker* (vgl. 1883 250 358) und bei *Lau* (vgl. 1884 254*192) der

Fall ist. Der Letztgenannte hat für seinen *Ventilator* neuerdings eine Aenderung (*D. R. P. Nr. 33357 vom 5. April 1885, Zusatz zu *Nr. 24445) vorgeschlagen, welche in dem Ersatze des Schraubenflügelrades durch ein Evolventenflügelrad als Schleuderbläser besteht und dann angewendet werden soll, wenn eine gröfsere Pressung der fortgetriebenen Luft hervorzubringen ist. *Lau* will z. B. seinen so umgestalteten Apparat gleichzeitig als Sauger und als Gebläse eines *Löthapparates* benutzen, wobei die angesaugte und fortgedrückte Luft mit Leuchtgas gemischt wird.

Um bei einem durch Wasserdruck getriebenen *Schraubenventilator* die Drehrichtung beliebig ändern und denselben entweder als Sauger, oder als Bläser verwenden zu können, gestaltet *Georg Rusp* in München (*D. R. P. Nr. 34082 vom 15. Juli 1885) die Schaufeln des Stofsrades zum Radius symmetrisch und leitet entweder gegen die einen oder anderen Flächen der Schaufeln den treibenden Wasserstrahl. Hierzu liegt das mit wagerechter Welle versehene Stofsrad in einem Gehäuse, in dessen Scheitel zwei schräg gerichtete, in ihrer Richtung aus einander gehende Leitkanäle angeordnet sind. Durch einen von aufsen stellbaren Drehschieber kann je einer derselben für den Wasserdurchflufs frei gelegt werden. Aufserhalb des Gehäuses ist auf der Welle das Schraubenrad befestigt. Eine ähnliche Einrichtung zur Wechseldrehung besitzt auch der sogen. Aërophor von *Treutler und Schwarz* (vgl. 1883 **247***26). Wie dieser und wie überhaupt alle derartige Gebläse, deren Betrieb durch ein Wasserrad erfolgt, gegen dessen Schaufeln das Treibwasser hauptsächlich durch Stofs wirkt, wird auch der *Rusp*'sche Apparat einen sehr kleinen Wirkungsgrad haben, indem einerseits schon derjenige eines Schraubengebläses gering ist und andererseits der des treibenden Wasserrades in Folge der ungünstigen Ausnutzung der Betriebskraft gleichfalls klein wird.

Die *Württembergische Uhrenfabrik Schwenningen* in Schwenningen (*D. R. P. Nr. 27755 vom 23. Oktober 1883) hat einen Apparat angegeben, der hauptsächlich in kleiner Ausführung zum *Vermischen der Zimmerluft mit wohlriechenden, desinficirenden oder kühlenden Stoffen* bestimmt ist. Der in seinem Aeufseren dem Aërophor (vgl. 1883 **247***26) ähnliche Apparat enthält ein Schaufelrad, das durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzt wird und eine Bewegung der Zimmerluft durch das Gehäuse und die in diesen angebrachten betreffenden Stoffe hervorruft. Der Apparat ist tragbar und kann somit beliebig aufgestellt werden.

Die *Lüftungseinrichtung* von *Leop. Koppel* in Dresden (*D. R. P. Nr. 31470 vom 22. November 1884) kann kaum neu genannt werden; sie besteht darin, dafs durch einen im Erdgeschosse aufgestellten Ofen ein lothrechtes Rohr geht, welches sich lothrecht bis in das Dachgeschofs fortsetzt; dieses Rohr wird umgeben durch ein zweites, an welches in den einzelnen Stockwerken die in den Fufsböden verlegten Abluftkanäle der einzelnen Räume anschliefsen. Das zweite umhüllende Rohr führt

bis über Dach und ist dort mit einem Windhut bekrönt. In dem inneren unten offenen Rohr soll nun eine Aufwärtsbewegung der durch den Ofen stark erhitzten Luft entstehen, welche dann den zur Absaugung der Abluft aus den einzelnen Räumen nothwendigen Auftrieb im äufseren Rohre hervorruft.

Paul Käuffer in Mainz hat an seinem *Lüftungsapparate* (vgl. 1883 250 358) im Zusatzpatente *Nr. 28550 vom 11. Januar 1884 folgende Neuerung angegeben: Während bei der früheren Anordnung der Wärmeaustausch zwischen der abfliefsenden verbrauchten Zimmerluft und der kälteren, von aufsen einziehenden, reinen Luft mittels eines in der Leitung beider angebrachten Röhrensystemes und Behälters geschieht, soll nun die abfliefsende wärmere Luft die Innenseite, die zufliefsende die Aufsenseite eines aus Blechfalten gebildeten Gehäuses bespülen; die Blechfalten sind zur Vergröfserung der den Wärmeaustausch ergebenden Fläche angebracht.

Ueber Neuerungen an Wasserleitungsventilen.

(Patentklasse 85. Fortsetzung des Berichtes Bd. 259 S. 344.)

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Bei *selbstschliefsenden Ventilen* benutzt *v. Sluyterman* in Altona (*D.R.P. Nr. 36016 vom 13. December 1885) ein ganz neues Prinzip. Der in Fig. 1 Taf. 27 dargestellte Zapfhahn besitzt ein Niederschraubventil, dessen Ventilspindel durch den Wasserstofs, welcher auf an dem unteren Theile der Ventilspindel angeordnete Flügel wirkt, in Drehung versetzt wird. Die Ventilspindel kann aber auch durch das Eigengewicht des Ventiles bei entsprechend steilem Gewinde, wie in Fig. 2 Taf. 27 veranschaulicht ist, in Drehung gesetzt werden.

Sobald die Durchflufsöffnung bei dem allmählich erfolgenden Selbstschlusse fast versperrt ist, wird die Ventilspindel von dem Muttergewinde frei, indem das Gewinde auf der Ventilspindel sein Ende erreicht. Der glatte obere Theil der letzteren gleitet dann frei durch die obere Stopfbüchse, so dafs der Wasserdruck bezieh. das Eigengewicht des Ventiles den völligen Schlufs herbeiführt. Das Oeffnen erfolgt durch Hochziehen mit folgendem Hochdrehen der Ventilspindel. Durch entsprechende Wahl der Steigung und Länge des Schraubengewindes, durch entsprechende Anordnung des Gewichtes des Ventiles und der Gröfse der Flügel ist der schnellere oder langsamere Verschlufs zu bewirken, entsprechend dem geringeren oder stärkeren Drucke in der Wasserleitung.

Eine ebenfalls von bekannten Anordnungen abweichende Einrichtung besitzt das *selbstschliefsende Ventil* von *Th. S. Truss* in London (*D.R.P. Nr. 33806 vom 21. November 1884). Das eigentliche Ventil *a* (Fig. 3 Taf. 27) ist durch eine Spindel *s* mit einem Kolben *c* verbunden, der in

einem Cylinder *b* gleitet, welcher unten durch die Oeffnung *m* mit der Zuflufsleitung *d* und oben durch den Kanal *n* mit der Abflufsleitung *e* verbunden ist. Die Oeffnung *m* kann durch eine Schraube verengt oder erweitert werden und man hat es hierdurch in der Hand, die Eröffnungs- bezieh. Schlufsdauer des Ventiles zu regeln. Der Kolben *c* wird durch den Stift *i* gerade geführt, so dafs derselbe sich nicht drehen kann. In dem Kolben *c* ist ein Hahnküken *g* mit einer Winkelbohrung angeordnet, wodurch der Raum unter dem Kolben mit dem Raume über demselben in Verbindung gesetzt werden kann. Die Drehung des Kükens *g* erfolgt durch den Arm *r*, welcher in einen keilförmigen Schlitz des Kopfes m_1 eingreift, der mittels des Armes *k* gedreht wird. In der gezeichneten Stellung des Kükens *g* kann das unter dem Kolben *c* befindliche und das durch *m* ununterbrochen zuströmende Wasser durch das Küken *g* über den Kolben *c* und durch *n* in den Ausflufs *e* entweichen. In Folge dessen öffnet der Wasserdruck das Ventil *a*, wobei der Kolben *c* nach unten geht. Der Arm *r* des Hahnkükens wird aber gezwungen, die schiefe Fläche des Einschnittes an m_1 herunterzugleiten, und da der Kopf m_1 von einem Hemmstifte *o* festgehalten, der Kolben *c* aber gerade geführt wird, so mufs sich *g* schliefsen. Ist dies aber geschehen, so kann das durch *m* unter den Kolben tretende Wasser nicht mehr entweichen: es hebt den Kolben *c* und schliefst damit das Ventil *a*. Um letzteres wieder zu öffnen, dreht man den Kopf m_1 bezieh. das Hahnküken *g*, worauf sich das beschriebene Spiel wiederholt. Das Hahnküken kann auch seitwärts im Gehäuse liegen und wird dann von einer am Kolben *c* befestigten Gabel gedreht.

Bei dem *selbstschliefsenden Ventile* von *G. L. Schmidt* und *H. Gründler* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 35814 vom 11. August 1885) ist, wie aus Fig. 4 Taf. 27 zu entnehmen, ein Kegel *a* angeordnet, welcher in seinem Sitze dicht eingeschliffen ist. Der Kegel *a* ist aus irgend einem im Vergleiche zum Sitze weicheren Metalle hergestellt und mit der Spindel *c* verbunden. Auf letzterer ist das Handrädchen *d* fest angebracht, zwischen welchem einerseits und der Bodenplatte *i* andererseits das Federgehäuse *e* liegt. An demselben befindet sich ein Ohr *k*, durch welches die mit dem Ventilkörper fest verbundene Stange *g* hindurchgeht, wodurch das Federgehäuse gegen Drehung gesichert ist. Die in dem Gehäuse *e* befindliche Feder *f* ist einerseits mit der Nabe des Handrädchens *d*, andererseits mit dem Gehäuse *e* fest verbunden, so dafs bei einer Umdrehung des ersteren von rechts nach links eine erhöhte Spannung der Feder *f* eintritt, durch welche, sobald man das Rädchen *d* losläfst, dieses und damit der Kegel *a* in die alte Lage zurückgeführt wird. Hierdurch wird das geöffnete Ventil wieder geschlossen und das Wasser abgesperrt. Um jeden Rückschlag auszuschliefsen, ist der Kegel *a* bei *b* quer durchbohrt und zwar in der Weise, dafs das Wasser so lange, als der Kegel *a* nicht vollständig in seinem Sitze liegt, durch diese

Bohrung zur Ausflufsstelle treten kann. Ist aber der Kegel *a* ganz in den Sitz eingetreten, so wird durch diesen auch die Oeffnung *b* geschlossen, so dafs jetzt volle Absperrung des Wassers eintritt.

Um bei *Wasserleitungsventilen mit Gummidichtung* einen *langsamen Schlufs* zu erzielen, gibt *Heinr. Kaiser* in Höchst a. M. (*D.R.P. Nr. 34670 vom 22. Juli 1885) der Sitzfläche oder der Ventilfläche, welche aus Metall bestehen, eine wellenförmige Gestalt, so dafs die Wellen radial liegen. Wird nun ein derartiges Ventil geschlossen, wobei sich die Gummidichtung auf die ihr gegenüber liegende Wellenfläche legt, so kann beim beginnenden Schlusse noch Wasser durch die Wellenthäler durchdringen. Die Durchgangsöffnungen verkleinern sich aber in demselben Mafse, als der Wasserdruck auf das Ventil gröfser wird, weil dieser die Gummidichtung immer tiefer in die Wellenthäler drückt, bis letztere ganz ausgefüllt sind und damit der Schlufs des Ventiles beendet ist.

Gust. Richert in Gothenburg, Schweden (*D. R. P. Nr. 34876 vom 26. September 1885) ordnet zur *Vermeidung* von *Wasserstöfsen* vor jedem *Ausflufshahne* einen besonderen Apparat an. Der Einlafskanal *a* (Fig. 5 und 6 Taf. 27) des Apparates wird an die Wasserleitung angeschlossen, während mit dem Auslafskanale *b* der Abflufshahn verbunden wird. Der Auslafskanal *b* ist nach innen trichterförmig erweitert und die mit dem Kanale *a* in Verbindung stehende Düse a_1 mündet in diese Erweiterung von *b* aus und bildet einen *Strahlapparat*, der mit der unteren Abtheilung A_1 des Apparates verbunden ist. Zwischen diese und die Abtheilung A_2 ist eine fein durchlochte Scheidewand *c* eingeschaltet und eine Luftauslafsöffnung *e* gestattet die Verbindung der Abtheilung A_2, in welcher eine Schwimmkugel *d* aus Kautschuk zum Verschlusse der Oeffnung *e* angeordnet ist, mit der oberen Abtheilung A_3, deren Luftloch *f* nach aufsen unter der Kappe *B* ausmündet. Bei geschlossenem Hahne füllt das Wasser die Räume A_1 und A_2 und drückt dann die Schwimmkugel *d* gegen die Oeffnung *e*. Oeffnet man nun den Leitungshahn, so strömt das Wasser durch den Strahlapparat a_1 *b* aus und dadurch wird aus der Abtheilung A_2 das Wasser vollständig und aus der Abtheilung A_1 zum Theile entfernt. In Folge dessen fällt die Schwimmkugel *d* und das Luftloch *e* ist dann offen. Schliefst man jetzt den Hahn, so strömt das Wasser von *a* nach A_1 über und drückt einen Theil der Luft durch *e* und *f* aus dem Apparate hinaus. Das Wasser tritt dann durch *c* mit verminderter Geschwindigkeit in A_2, hebt die Schwimmkugel *d* und drückt diese gegen die Oeffnung *e*. Die nunmehr in A_2 gänzlich abgesperrte Luft nimmt mit der Schwimmkugel den letzten Rest der lebendigen Kraft des Wassers auf, so dafs in der Leitung selbst ein Rückschlag nicht auftritt.

Bei dem *Hahne* von *Louis Roovens* in Lüttich (*D. R. P. Nr. 36254 vom 4. Februar 1886) ist, wie in Fig. 7 Taf. 27 veranschaulicht, das Küken durch die cylindrische Stange *b* ersetzt, welche in ihrem unteren

Theile hohl und mit Oeffnungen *a* versehen ist. Die Stange *b* wird durch eine Schraube *i* mit steilem Gewinde geführt und ihr Durchgang im Hahnkörper ist mittels zweier Stopfbüchsen *c* und c_1 abgedichtet. Die Oeffnungen *a* sind derart angeordnet, dafs sie, wenn die Schraube *i* ganz heruntergedreht ist, vollständig in die Stopfbüchse c_1 eintreten, wodurch der Hahn geschlossen wird.

Um *Ventile zum Durchlassen einer bestimmten Wassermenge* einzurichten, aus denselben bei kalter Witterung eine kleine Wassermenge behufs *Vermeidung des Einfrierens* ausfliefsen zu lassen und den *Ventilsitz* nach Belieben herausnehmen und *auswechseln* zu können, gibt *Aug. Wilh. Diez* in München (*D. R. P. Nr. 33244 vom 12. April 1885) die in Fig. 9 Taf. 27 dargestellte Einrichtung an. Der Durchgang des Wassers durch das Ventil wird dadurch ermöglicht, dafs im oberen Theile des Ventilstockes *a* mehrere in einem Punkte sich vereinigende Kanäle *c* angebracht werden, welche dem Wasser den Austritt gestatten. Zur Regelung des Wasserdurchflusses dient der Ring *f*, welcher aufserhalb der Kanäle *c* auf einem Gewinde liegt und die gleichen Oeffnungen besitzt. Um das Einfrieren der Leitung zu verhüten, ist der Kanal *h* im Ventilstocke *a* angebracht, welcher dem Wasser den Ausflufs durch die Schraube *b* gestattet. Auch dieser Kanal *h* kann mittels des zweiten Ringes *k* geöffnet oder geschlossen werden.

Behufs Herausnahme des Ventilsitzes aus dem Gehäuse ist der Ventilsitz in den Ventilstock *a* eingeschraubt. Der Sitz kann aber auch an den Ventilstock *a* angegossen bezieh. Sitz und Ventilstock *a* können aus einem Stücke hergestellt sein. Sind nun irgend welche Ausbesserungen nöthig, so wird, ohne dafs das Ventil abgenommen zu werden braucht, der Ventilstock herausgenommen und es kann eine neue Sitzfläche durch Abfräsen hergestellt, oder es können neue Theile eingesetzt, eingelöthet oder aufgeschraubt werden.

Alex. Kaiser in Freiburg, Schweiz (*D. R. P. Nr. 34340 vom 14. August 1884) hat einen *Apparat für beschränkte Entnahme von Flüssigkeiten* aus Leitungen angegeben. Ueberschreitet nämlich die Wasserentnahme *die festgesetzte Grenze*, so wird die Leitung selbstthätig abgestellt. Zur Wiedereröffnung der Leitung ist dann die Umstellung eines besonderen Hahnes erforderlich. Der Apparat, welcher im Anfange der Leitung, bei Hauswasserleitungen also hinter dem Haupthahne eingeschaltet wird, besteht aus einem Gehäuse mit zwei Abtheilungen *A* und *a* (Fig. 8 Taf. 27). Beide sind durch eine elastische Wand *B* gegen einander abgeschlossen und stehen nur in Verbindung durch das Umgangsrohr *K* und ein mit der kleinen Oeffnung *D* versehenes Röhrchen. Mit der Wand *B* ist ein Ventil *C* verbunden, welches sich entweder gegen einen unteren, oder gegen einen oberen Sitz legt.

Der Raum *A* fafst eine bestimmte Menge der die Leitung *K* durchlaufenden Flüssigkeit und es erfolgt bei jedem Durchflusse in *K* eine entsprechende Entlee-

rung des Raumes *A* durch die bemessene Oeffnung *D*, während die Wiederfüllung selbstthätig in den Zwischenräumen, wo kein Durchfluſs in *K* stattfindet, bewirkt wird. Die Entleerung von *A* wird dadurch herbeigeführt, daſs die Wand *B* in Folge des Drucknnterschiedes während des Durchflusses in *K* steigt und somit die über ihr befindliche Flüssigkeit durch die Oeffnung *D* in *K* hinausdrängt. Ist nun die Oeffnung *D* z. B. 10mal kleiner als die Durchlaſsöffnung der Leitung *K*, so ist es klar, daſs, bis der Raum *A* sich vollständig entleert hat, ein Theil Wasser durch die Leitung *K* durchfliefsen wird, welcher sich zum Inhalte des Raumes *A* annähernd verhält wie die Durchlaſsöffnung von *K* zu derjenigen von *D*. Dauert nun eine Wasserentnahme so lange, bis der Raum *A* sich entleert hat, so ist die festgestellte Wassermenge verbraucht und die selbstthätige Abstellung des Zuflusses in *K* erfolgt dadurch, daſs das Ventil *C* nun die Durchlaſsöffnung *I* abschlieſst; wenn dagegen die Wasserentnahme ohne zeitweises Zuschliefsen der Abflufshähne nicht so lange dauert, daſs der Raum *A* sich gänzlich entleeren kann, so fällt das Ventil *C* und mit diesem die Wand *B* nach jeder Entnahme in die ursprüngliche Lage zurück, wobei sich zugleich der Raum *A* wieder füllt. (Die punktirten Linien in Fig. 8 geben die Stellungen der Wand *B* am Beginne des Steigens des Ventiles und am Schlusse desselben an.) In diesem Falle ist die Benutzung der Wasserleitung für den Verbraucher eine scheinbar unbeschränkte, da er nie in die Lage kommt, durch eine besondere Umstellung des Hahnes *H* den Zutlufs wieder herstellen zu müssen. Also nur bei einem die *bestimmte Menge überschreitenden Mehrverbrauche* wird der Zufluſs des Wassers durch den Apparat abgestellt und nur in diesem Falle ist der Verbraucher gezwungen, von dem Einstellhahne *H* (einem Dreiwegehahne) Gebrauch zu machen.

Bei der Stellung Fig. 8 besteht die Verbindung zwischen der Hauptleitung *L* und dem Apparate; bei einer Drehung von *H* um 90° nach links ist die Verbindung mit der Hauptleitung geschlossen und der Apparat mit dem äufseren Raume in Verbindung gebracht. Bei letzterer Stellung des Einstellhahnes wirkt die Wassersäule in der Leitung *K* rückwärts auf das Ventil *C*, das dadurch von seinem Sitze ab in seine ursprüngliche Lage zurückgebracht wird. Dreht man nun den Einstellhahn *H* wieder zurück, so ist die Verbindung von *L* mit *K* wieder hergestellt.

Das Umstellen des Hahnes *H*, welches bei Ueberschreitung des bestimmten Verbrauches erforderlich ist, um den Zufluſs des Wassers wieder herzustellen, besteht demnach darin, den Einstellhahn *H* zuerst für eine kurze Dauer in die eine Stellung zu bringen, damit das Ventil *C* sich von seinem Sitze losmachen kann, und darauf den Hahn *H* zurückzudrehen.

Um dem Apparate eine möglichst grofse Empfindlichkeit zu geben, wird das Uebergewicht des Ventiles *C* und der Stange *a* möglichst klein gehalten und zugleich eine Regulirscheibe *E* in die Leitung *K*, und zwar vor *D*, eingeschaltet. In Fällen, wo ein kleines beständiges Durchfliefsen des Wassers, z. B. von 20l stündlich, gestattet werden kann, wird der Einstellhahn *H* entbehrlich und durch eine entsprechende kleine Oeffnung an dem Ventile *C* ersetzt. In diesem Falle ist nur ein kurzer Schluſs der gewöhnlichen Ausflufshähne nöthig, um den Wasserzutlufs wieder zu erzielen, wenn derselbe durch den Apparat abgestellt worden ist; denn sobald der Druck über und unter dem Ventile *C* wieder der gleiche ist, verläfst letzteres in Folge der eigenen Schwere von selbst seinen Sitz.

Um *Flüssigkeiten unter einem bestimmten Drucke und in bestimmten Mengen in der Zeiteinheit ausfliefsen* zu lassen, verbindet *J. Kasalovsky* in Prag (*D. R. P. Nr. 35315 vom 21. August 1885) ein Doppelventil *g* (Fig. 10 Taf. 27) mit einem in dem *offenen* Gefäfse *a* angeordneten Schwimmer *s*. Wird also der Ausflufs durch *g* stärker, als durch den Hahn *b* abfliefsen kann, so steigt die Flüssigkeit im Schwimmergefäfse, *s* hebt sich und verengt die Durchflufsöffnung. Die umgekehrte Wirkung tritt ein, wenn weniger Flüssigkeit durch *g* fliefst, als aus *b* abläuft.

Massey's Schmiedeherd für grofse Stücke.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

In Fig. 15 und 16 Taf. 27 ist nach der *Revue industrielle*, 1886*S. 306 ein von *B.* und *S. Massey* in Manchester ausgeführter runder Schmiedeherd für grofse Eisenstücke veranschaulicht. Die Einfassung des Herdes bildet ein gufseiserner hohler Kranz *K*, welcher durch eine Zwischenwand in zwei Abtheilungen *A* und *B* geschieden wird. In die untere Abtheilung *A* tritt der vom Gebläse kommende Wind von unten ein und wird durch Rohrkrümmer *k*, welche die Regulirschieber *s* enthalten, in die drei Düsen *d* geleitet, die durch die obere Abtheilung *B* des Kranzes reichen. Diese obere Abtheilung ist mit Wasser gefüllt, um die Düsen wie auch den Kranz selbst gegen Verbrennen zu schützen. Der Kranz *K* ist an zwei gegenüber liegenden Stellen *a* und *b* unterbrochen bezieh. eingeschnitten, um durch diese Oeffnungen längere Schmiedestücke in das Feuer einlegen zu können, und der Kranz trägt auch auf einer Seite gleich die Säule *S*, an welcher die Rauchfanghaube *H* befestigt wird. Der Kranz *K* hat einen äufseren Durchmesser von 1524^{mm}, einen inneren Durchmesser von 905^{mm} und eine ganze Höhe von 500^{mm}. Der Durchmesser der mit Ziegeln ausgefütterten Feuerschale beträgt 345^{mm}. Die Düsen stehen im Inneren des Kranzes 230^{mm} vor und besitzen 50^{mm} weite vordere Oeffnung. Der ganze Herd wiegt etwa 1300^{k}.

Noble's ausdehnbarer Dorn für Drehbänke.

Mit Abbildung auf Tafel 27.

Einen einfachen Drehdorn für verschiedene Lochweiten [1] bringt die *Britannia Company* in Colchester zur Ausführung. Wie aus Fig. 13 Taf. 27 zu entnehmen, sind in drei Einschnitten des kegelförmigen Theiles *A* einer Spindel, welche an den beiden Enden mit rechtem bezieh. linkem Gewinde *D* und *E* versehen ist, Keile *F* verschiebbar. Die Mutter *M* des rechtsgängigen Gewindetheiles *D* bildet gleichzeitig den Mitnehmer für den Dorn und ist deshalb der zu drehende Gegenstand mit dem lose durchgesteckten Dorne zwischen die Drehbankspitzen gespannt, so werden die Keile *F* beim Beginne des Drehens durch den Mitnehmer *M* selbstthätig fest gezogen. Die Lösung der Keile *F* wird nach dem Drehen durch die Mutter *N* des linksgängigen Gewindetheiles *E* vorgenommen. Der beschriebene Dorn wird nach *Engineering*, 1886 Bd. 41*S. 458 bereits vielfach benutzt.

---

[1] Vgl. 1861 **159***19. *Le Count* 1874 **214***369. *Baum* bez. *Barlow* 1885 **258***303.

M. Sievert's Benzinlöthkolben.

Mit Abbildung auf Tafel 27.

Der von *Max Sievert* in Stockholm (*D. R. P. Kl. 4 Nr. 36032 vom 8. November 1885) angegebene Löthkolben mit Heizung durch Benzin oder anderes leicht vergasendes Oel[1] kennzeichnet sich durch Einrichtungen zur *Regelung des Luftzutrittes* sowie zur *leichten Reinigung* der Leitkanäle für den Heizstoff.

Der Handgriff *A* (Fig. 14 Taf. 27), welcher mit Bindfaden umwickelt und von einem um den Draht *d* geschlungenen Dochte ausgefüllt wird, nimmt den flüssigen Heizstoff auf. Das Gas aus demselben gelangt durch den Kanal e_1 und eine mit der Spitzschraube *f* zu regelnde Oeffnung in den Kanal *e* und den Raum *g*. Dieser Raum ist durch ein feines Sieb *h* abgeschlossen, durch welches das Gas treten mufs, um in die Haube *i* zu gelangen, durch deren feine Oeffnung das Gas ausströmt und nun in der Hülse *l* unter Zutritt von Luft durch die Oeffnungen *m* entzündet wird und verbrennt. Die Oeffnungen *m* können mittels der stellbaren Hülse *o* beliebig verengt werden. Vorn in der Hülse *l* kann noch Luft durch die Löcher *n* zur Flamme gelangen. Der im oberen Theile bei *w* ausgehöhlte Kolben *v* ist durch die mit Schlitzlöchern versehenen Stege *t* und die Schrauben *u* und u_1 am Kolbenschafte befestigt und kann dadurch der Hülse *l* genähert oder abgerückt werden. Die Flamme schlägt in die Höhlung *w* des Kolbens *v* und die Verbrennungsproducte gehen theils durch die seitlichen Oeffnungen *x* ab, theils durch *w* nach oben und werden durch die Haube *s* gezwungen, nach vorn zu entweichen.

Zum Reinigen kann die Haube *i* und das Sieb *h* abgenommen und dann deren Löcher mittels einer Nadel durchstochen werden. Der mit dem Dochte umwickelte Draht *d* kann aus dem Schafte *A* gezogen und dann nach dem Lösen der Schraube *f* und der Hülse *l* die Kanäle *e* und e_1 gereinigt werden; hierzu sind besonders gebogene Drähte zu verwenden.

Die Eigenthümlichkeiten dieses Löthkolbens in Bezug auf Brennereinrichtung u. s. w. können auch bei Löthlampen und Brennern für *Kochgefäfse* für Heizung mittels leichter Gasöle Anwendung finden.

Ueber Neuerungen an Spulmaschinen.

(Patentklasse 76 und 86. Fortsetzung des Berichtes Bd. 256 S. 159.)

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Bei der Erzeugung *cylindrischer Spulen mit stark sich kreuzenden Fadenlagen*, wie solche in neuerer Zeit für die Versendung des Garnes

[1] Vgl. *Arnold* und *Eger* 1885 **256** * 213. *Zimmerling*, *Knoeppel* und *Pauly* 1885 **257** * 135.

mehrfach in Aufnahme kommen (vgl. 1884 254*149), mufs der Fadenführer sehr dicht an der Spule stehen und die Umkehrung seiner Bewegungen sehr rasch erfolgen, damit das Garn am Spulenrande nicht abfallen kann. Es wurde bisher der Spultrommel selbst die Rolle des Fadenführers zugewiesen, indem dieselbe an ihrem Umfange einen schräg verlaufenden Schlitz erhielt, durch welchen der Faden an die Spule gelangte (vgl. *Hill* und *Brown* bezieh. *R. Priebsch* 1884 254*149). Diese Fadenführung hat manche Unannehmlichkeiten gegenüber der gewöhnlichen Führung durch Drahtösen, als welche namentlich ein Aufschürfen glatter Fäden, das Verdecktsein und die schwerere Zugänglichkeit der Fadenführung anzugeben sind. Werden jedoch für den angegebenen Zweck hin und her gehende Fadenösen benutzt und stehen dieselben, wie es die leichtere Zugänglichkeit verlangt, etwas von dem Berührungspunkte zwischen Spule und Trommel ab, so stellen sich bei den Bewegungsumkehrungen, da der Fadenführer, der in der Richtung des schrägen Auflaufes des Fadens, also über den Rand der Spule verschoben werden mufs, plötzlich nach der anderen Richtung um ein ziemliches Stück bewegt wird, Stöfse und Erschütterungen ein, welche den Fäden nachtheilig werden.

Diesen Uebelstand will *Ferd. Rofskothen* in Zwittau, Mähren (*D.R.P. Kl. 76 Nr. 36038 vom 20. December 1885) durch eine besondere Bewegung der Fadenösen zu Anfang und Ende des Hin- und Herganges der Fadenführerstange beseitigen. Eine mit dieser Einrichtung versehene Spulmaschine veranschaulichen Fig. 20 und 21 Taf. 27. Die Spulen *S* werden bei derselben von wagerecht liegenden Cylindern *e*, welche senkrecht zur Längsachse der Maschine stehen und von einer Trommel aus mittels Schnur betrieben werden, gedreht und dabei die Enden der durch ihre Papierhülsen gesteckten Stifte in Gabeln *g* geführt. Die von unten kommenden Fäden gehen über die mit Plüsch bezogene Bremsleiste *l* und die Stange *s* zu den Fadenführern *f*. Dieselben sind an der Schiene *c* um Zapfen *a* drehbar und werden durch Federn *b* immer senkrecht stehend erhalten. Die Hin- und Herbewegung der Schiene *c*, welche an der mit Hebeln *j* schwingenden Leiste *i* sitzt, vermittelt das Herz *h*, das entsprechend des raschen, um ein bestimmtes Stück am Ende jeder Bewegung erfolgenden Rückganges einen Absatz *x* und einen Buckel *y* erhalten hat. Bei der Bewegungsumkehrung treffen jedoch die unteren Hebel der Fadenführer *f* gegen feste Stifte *m* am Gestelle und die Fadenführer werden durch die Verschiedenheit des Hebelarmes der Oese und der Stifte *m* beschleunigend bewegt, so dafs die Stellen *x* und *y* am Herze *h* ziemlich sanft verlaufen können und Stöfse in der Bewegung der Schiene *c* vermieden sind. Die Cylinder *e* tragen vorn rändelirte Köpfe *d*, durch welche dieselben bei Fadenbruch u. dgl. festgehalten werden können.

Eine von *J. H. Burton* und *H. Sands* in Nottingham entworfene

Spulmaschine mit Selbstabstellung bei Fadenbruch, welche von den Erbauern *Hacking und Comp.* in Bury auf der Erfindungsausstellung in London 1885 vorgeführt war, zeigt verschiedene Eigenthümlichkeiten. Die Treibspindeln *a* (Fig. 22 Taf. 27) sind stehend angeordnet und werden von einem Reibungsrade *d* mittels der Kegel *c* in Umdrehung versetzt. Die Kegel *c* werden in Hebeln *b* geführt, welche durch die Stangen *e* mit Hebeln *g* verbunden sind, die durch Nasen *n* in der der Mitnahme der Spindeln entsprechenden Stellung erhalten werden. Die Nasen *n* stützen sich auf ähnliche wagerecht geführte Nasenstücke *m*, welche von Federn *l* beständig nach vorn gezogen werden und die Oesen *f* für die einzelnen Fäden tragen. Reifst nun einer derselben, so fällt die zugehörige Oese *f*, welche sich vor die beständig umlaufende Zahnwelle *i* legt, wodurch das Nasenstück *m* zurückgedrückt und der Hebel *g* frei wird. Die dadurch gehobene und abgestellte Spule kann dann durch den Hebel *h* wieder eingerückt werden. Zu bemerken ist hierbei, dafs die gefallene Oese *f* beständig durch die Feder *l* gegen die Welle *i* gedrückt wird und so ein Geräusch erzeugt, welches die Bedienungsperson auf das vor sich gegangene Reifsen eines Fadens aufmerksam macht. Die Hebel *k* der Fadenführer sitzen nicht fest auf ihren schwingenden und dabei langsam dem Wachsen der Spulen entsprechend gedrehten Achsen *o*, sondern werden auf letzteren durch Federn geklemmt. Dadurch kann jeder Hebel *k* unabhängig vom anderen eingestellt werden und die Spulen können sich gleichzeitig in verschieden weit vorgeschrittenem Zustande ihrer Bildung befinden. Es hat demnach auch ein längeres Ausbleiben eines gerissenen Fadens keinen Einfluſs auf die Bildung der Spule, da der Hebel *k* nach dem Anknüpfen des Fadens nur entsprechend eingestellt zu werden braucht. Die Maschine soll namentlich grofse Spulen für *Strickerei* und *Wirkerei* herstellen.

Zur Erleichterung der *Einstellung von sogen. Schweizerhaspeln* hat *Th. Thorpe* in Nottingham (*D. R. P. Kl. 86 Nr. 31394 vom 6. Mai 1884) die in Fig. 17 und 18 Taf. 27 dargestellte Vorrichtung getroffen. Die in Lagern *a* drehbare Achse *b* trägt die Lagerarme *c* für die oberen Haspeltrommeln und ist an einem Ende mit dem Handhebel *d* versehen, auf welchem eine sich in den Zahnbogen *l* einlegende Sperrklinke sitzt. Dadurch lassen sich leicht alle oberen Haspeltrommeln gleichzeitig jeder beliebigen Strähnlänge entsprechend einstellen.

Um bei der *Bildung von Schufsspulen* mit kegelförmigen Bewickelungsschichten ein Vorlaufen der Haspel und damit eine lockere Windung an den Kegelspitzen bezieh. auch um Fadenbruch beim Winden des grofsen Spulendurchmessers zu vermeiden, wird durch eine besondere Vorrichtung die *Bremsung der Haspel* geregelt. Auf der wagerecht verschiebbaren Stange *f* sitzen Bremsfedern *e*, welche gegen die Scheiben der oberen Haspeltrommeln gepreſst werden können. Die Stange *f* liegt in einer Nuth der Achse *b*, so dafs die Federn *e* an der Verstellung der

Haspeltrommeln theilnehmen. Das Excenter *g* auf der Achse *h*, welche von der Schnurtrommel für den Spulentrieb ausgedreht wird, drückt mittels der Stange *i* und des Winkelhebels *k* beim Winden auf kleinem Durchmesser die Stange *f* mit den Federn *e* nach rechts und letztere dadurch fester an die Trommelscheiben der Haspel an. Umgekehrt wird der Haspel beim Winden auf grofsen Durchmesser gänzlich frei gemacht. Eine solche Spulmaschine war ebenfalls auf der Erfindungsausstellung in London 1885 vorgeführt.

Fadenbruch wird bei rasch laufenden Spulmaschinen oft durch einen etwas schwereren Fadenabzug vom Haspel o. dgl. und dadurch vermehrter Fadenspannung hervorgebracht. Das Hemmnifs wird nun durch die erhöhte Fadenspannung beseitigt, doch ist dann auch gewöhnlich durch die starr angeordneten Fadenleiter der Bruch des Fadens eingetreten. Deshalb verbinden *H. Dignowity* und *C. Koch* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 76 Nr. 32169 vom 12. Februar 1885) die Drahtösen zur *Fadenleitung durch Federn* mit den festen Stangen o. dgl., so dafs die Oesen bei vermehrter Fadenspannung nachgeben können. In Fig. 19 Taf. 27 ist eine Trommelspulmaschine mit dieser Einrichtung veranschaulicht. Anstatt wie bisher den vom Schweizerhaspel *h* kommenden Faden über die festen Stäbe *t* zum Fadenführer zu leiten, wird der Faden durch die federnden Oesen *f* geführt.

Bei *Trichterspulmaschinen* bringt *R. Voigt* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 86 Nr. 31173 vom 11. Oktober 1884) an Stelle des runden vollen Trichters, welcher durch die Reibung der Garnschichten an seiner Wandung namentlich Spulen aus gefärbtem Garne durch die Fadenglättung ein schlechtes Aussehen gibt, einen *Trichterausschnitt mit gegenüber liegender lose drehbarer Rolle* zur Ausführung (vgl. *Häfner* 1885 256 * 159).

C. Haase's Abteufverfahren im schwimmenden Gebirge.

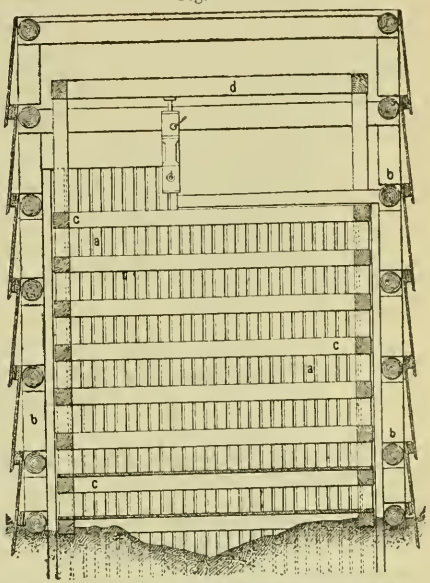
Mit Abbildungen.

Beim Niederbringen von Schächten im Schwimmsande des Braunkohlengebirges waren in der Nähe von Weifsenfels (Prov. Sachsen) Schwierigkeiten erwachsen. Das Niederbringen des ersten in Angriff genommenen Schachtes war nur dadurch möglich, dafs man mehrere Male den Querschnitt desselben verminderte, und man wurde auch zur Aufgabe des zweiten Schachtes, den man durch Niederdrücken einer aus starken Hölzern mit Feder und Nuth zu einer den Schacht vollständig umgebenden Spundwand herzustellen versuchte, deshalb gezwungen, weil schliefslich der das Treiben besorgende Rammbär nicht mehr zog und der Versuch, in den innerhalb der Spundwand befindlichen Massen niederzugehen, durch das Nachschieben des Schwimmsandes vereitelt wurde. Veranlafst durch diese Schwierigkeiten hat der

die Arbeiten leitende Berginspektor *C. Haase* in Granschütz bei Weifsenfels (vgl.* D. R. P. Kl. 5 Nr. 29230 vom 13. März 1884) bei Inangriffnahme des dritten Schachtes nach der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1885 * S. 553 zur Verwendung eiserner Rohre gegriffen, indem er davon ausging, dafs Bohrlöcher im Schwimmsande sich ohne wesentliche Hindernisse niederbringen lassen, und indem er gleichzeitig diejenigen Erfahrungen verwerthete, welche er bei Einbau der Spundwand in dem oben erwähnten zweiten Schachte gemacht hatte. Es wurde nun dabei auf folgende Art verfahren.

Eine grofse Anzahl von sogen. patentgeschweifsten, 7^{m} langen Rohren *a* wurde in der Weise vorgerichtet, dafs an jedes derselben nach Fig. 3 der ganzen Länge nach auf der einen Seite ein T-Eisen *e*, auf der anderen Seite zwei Winkeleisen *f* angenietet und alle Rohre *a* dann genau senkrecht, so dafs sie eine geschlossene Wand um den Schacht herum bildeten, aufgestellt wurden (vgl. Fig. 2). Die Rohre *a* erhielten sowohl an der äufseren, bis auf den Schwimmsand niedergebrachten Schachtzimmerung *b* eine Leitung, als auch eine zweite solche Führung durch innerhalb der von denselben gebildeten Wand angebrachte Hilfszimmerung *c*, so dafs eine senkrechte und unter einander genau parallele Führung der Rohre gewährleistet erschien. Durch einen über den Rohren gelegten kräftigen Kranz *d* wurde die Stütze für die zu ihrem Niederdrücken dienende Winde hergestellt.

Fig. 1.



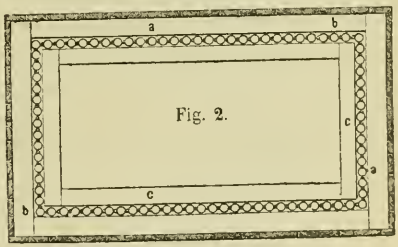


Fig. 2.

Mit Hilfe verschiedener Bohrer und gewöhnlicher Schmandlöffel, später weit erfolgreicher unter Anwendung des Wasserspülverfahrens, bemühte man sich nun, indem man jedes einzelne Rohr niederschraubte, die in demselben befindlichen Massen ganz wie beim gewöhnlichen Bohrverfahren zu beseitigen, und

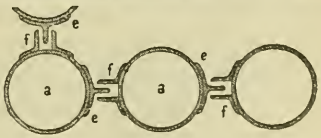


Fig. 3.

zwar wurden sämmtliche Rohre zunächst um den Abstand je zweier Kränze *c* der inneren Führungszimmerung von einander niedergebracht, worauf das Treiben von Neuem in derselben Reihenfolge seinen Anfang nahm. Waren nun die Rohrenden dem untersten Schachtkranze ziemlich nahe gekommen, so wurden entweder durch in den Rohren einzuschraubende Muffen oder durch Vernietung Verlängerungen auf dieselben gesetzt und ging die Arbeit in der bisher geschilderten Weise ihren Gang so lange fort, bis das Liegende der Schwimmschicht erreicht war und nunmehr innerhalb der durch die Rohre gebildeten Wand die Massen ausgefördert und feste Zimmerung eingebracht werden konnte, nach deren Vollendung man die Rohre wieder zog. Die Verspundung der letzteren unter einander — und darauf ist ganz besonders hinzuweisen — gibt einen wasserdichten Abschlufs nicht, wohl aber dringt das Wasser in den durch die Rohre abgeschlossenen Raum ohne irgend welchen Sand mit sich zu führen.

Nach der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1886 S. 745 hat sich das beschriebene Verfahren auch beim Abteufen eines Schachtes auf dem Kalisalzwerke Thiederhall bei Wolffenbüttel bewährt, so dafs es als eine wesentliche Bereicherung der bergmännischen Technik angesehen werden kann.

Taschenuhr mit Entfernungsmesser.

Mit Abbildungen.

M. und E. Didisheim in St. Imier, Schweiz (*D.R.P. Kl. 83 Nr. 31640 vom 8. November 1884) versehen das Stunden- wie das Secundenzifferblatt einer gewöhnlichen Taschenuhr mit besonderen Einrichtungen, um damit schnell eine Weglänge auf einem Plane abmessen und Entfernungen von Licht- und Schallwirkung besitzenden Gegenständen bestimmen zu können. Beide Mal ist es möglich, das Mafs der Entfernung in Meter sofort durch Zeigerstellungen auf den Zifferblättern abzulesen und dürfte sich daher eine mit diesen Einrichtungen versehene Uhr namentlich für Militärs eignen, welche damit schnell eine Linie auf einer Generalstabskarte u. dgl. oder die Entfernung einer feindlichen Batterie o. dgl. messen können.

Bei dieser neuen Einrichtung ist der Secundenzeiger auf die Rückseite der Uhr verlegt und das Stundenzifferblatt erhält, wie in Textfig. 1 veranschaulicht ist, aufserhalb seiner Eintheilung eine weitere Skala *a*, welche einem bestimmten Verhältnifsmafsstabe entspricht, so z. B. eine Länge von 20^{km} im Mafsstabe von 1 : 100000 je nach der vorliegenden Landkarte. Innerhalb der Stundeneintheilung kann auch noch ein zweiter Mafsstab *b* von anderem Verhältnisse auf dem Zifferblatte angebracht sein. Auf die Zeigerachse wird ein dritter Zeiger *d* lose aufgesteckt und steht derselbe durch Zahnräder mit einem kleinen, am Umfange

der Uhr etwas vorstehenden Rädchen *c* in Verbindung. Nachdem der Zeiger *d* auf den Nullstrich der Mafsstäbe eingestellt ist, braucht man

Fig. 1.

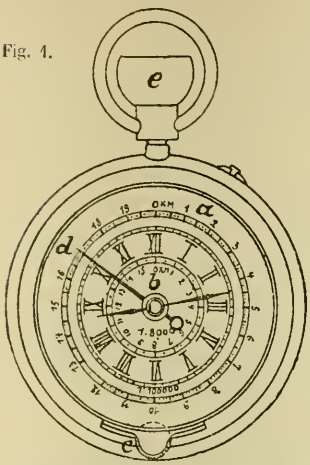
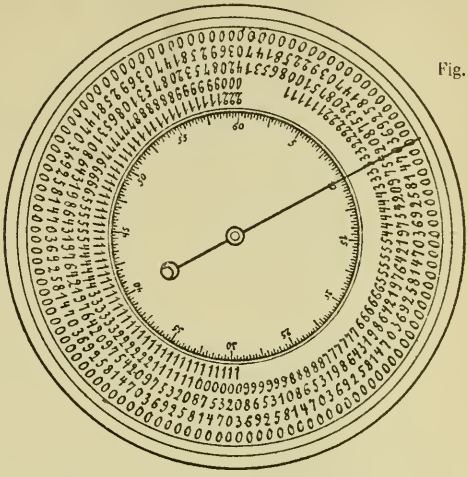


Fig. 2.



nur das Rädchen *c* an dem Anfangspunkte der auf der Karte zu messenden Linie aufzusetzen und an letzterer entlang zu fahren; am Endpunkte gibt dann der Zeiger *d* die gemessene Entfernung an.

Das auf der Rückseite der Uhr befindliche Zifferblatt des Secundenzeigers hat eine Erweiterung erfahren, welche aus mehreren Zahlenreihen besteht. Jedem durch den Theilstrich einer halben und ganzen Secunde gezogenen Radius entsprechen Ziffern, welche, wie aus Fig. 2 zu entnehmen, von innen nach aufsen gelesen die Vielfachen von 170, d. i. des Schallweges in Meter in einer halben Secunde ergeben. Der Secundenzähler steht gewöhnlich still und dann immer auf Null und wird derselbe nur, wenn man die Entfernung eines Gewitters oder eines Geschützes bestimmen will, mit dem Uhrwerke im Augenblicke des Aufleuchtens des Blitzes durch Drücken auf den Knopf *e* (Fig. 1) in Verbindung gesetzt. Beim Hören des Schalles wird durch ein zweites Drücken auf den Knopf *e* diese Verbindung wieder aufgehoben und der stillstehende Zeiger gibt den Schallweg, also die Entfernung an.

Als ein weiteres Beobachtungsmittel ist der Uhr noch ein Compafs beigegeben, welcher in dem Knopfe *e* untergebracht ist.

Werth des Thomasflufs-Schmiedeisens als Constructionsmaterial; von Prof. L. Tetmajer.

Mit Abbildungen.

Im Auftrage von *Gebrüder Stumm*, Neunkircher Eisenwerk bei Saarbrücken, sind in der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am

schweizerischen Polytechnikum in Zürich durch Prof. *L. Tetmajer* eine grofse Reihe von Versuchen zur vergleichenden Werthbestimmung verschiedener deutscher Normalprofile in Flufs- und Schweifsschmiedeisen ausgeführt worden; die Ergebnisse dieser Untersuchung hat *Tetmajer* in einem besonders erschienenen Berichte[1] zusammengestellt, welchem der folgende Auszug entnommen ist. Die mitgetheilten Ergebnisse sind als besonders beachtenswerth zur Beurtheilung des Thomasflufsschmiedeisens hervorzuheben, weil sie vollständigen *Parallelversuchen* zwischen Flufs- und Schweifseisen entsprungen sind und weil die Versuche in einer auf die praktische Verwendung bezugnehmende Art und in grofsem Umfange durchgeführt sind. Das gesammte Versuchsmaterial stellten *Gebrüder Stumm* in Form von mehreren Meter langen Trägerstücken zur Verfügung. Aus sämmtlichen Trägern wurden nun im Werke selbst Versuchsstäbe zur Feststellung der Materialbeschaffenheit herausgearbeitet, während die übrig gebliebenen Stücke zur Prüfung der Elasticitäts-, Festigkeits- und Zähigkeitsverhältnisse der ganzen Gebrauchsstücke im eidgenössischen Festigkeitsinstitute Verwendung fanden.

Flufs- und Schweifseisen wurden also parallel neben einander nach folgenden Richtungen geprüft: 1) *Güte des Materials an sich.* Träger für Träger wurde das Material sowohl der Flanschen, als der Stege untersucht. Die Prüfung geschah durch die üblichen Zerreifsproben, durch Kaltbiegeproben, durch Warmbiegeproben, durch Schweifsproben und durch Härtproben. 2) *Güte des fertigen Productes.* An ganzen Verbrauchsstücken wurde ermittelt: Elasticität und Biegungsfestigkeit (Biegeproben), Widerstandsfähigkeit gegen Stofswirkungen (Schlagproben und zwar sowohl an normalen, unbeschädigten Gebrauchsstücken, als an absichtlich beschädigten), Einflufs der Lochungsmethoden auf die Festigkeitsverhältnisse des Materials (Lochungsproben).

Nach vorstehender Aufstellung ist die Güte des Materials und der Werth der ganzen Gebrauchsstücke der deutschen Normalprofile für I-Träger von 10^{cm} bis mit 24^{cm} Höhe (Profil Nr. 10 bis Nr. 24) in Thomasflufs- und in Schweifsschmiedeisen durch 556 Einzelversuche bestimmt worden.

Zur Herstellung der *Schweifseisenträger* dient auf den *Stumm*'schen Werken ein als „Brückenqualität" bezeichnetes, zähes, durchwegs sehniges Puddeleisen, welches in doppelt geschweifstem Zustande eine Zugfestigkeit von 35 bis $38^{k}/_{qmm}$, eine Bruchdehnung von 16 bis 24 Proc. für 200^{mm} Anfangslänge und eine Contraction von 20 bis 40 Proc. aufweist.

Das *Thomasflufsschmiedeisen*, welches auf den *Stumm*'schen Werken

[1] *Bericht über die vergleichende Werthbestimmung einer Reihe deutscher Normalprofile in Fluß- und Schweißeisen.* Ausgeführt durch Prof. *L. Tetmajer.* (Zürich 1885.) Der Bericht ist auch in dem 3. Hefte der *Mittheilungen der eidgenössischen Prüfungsanstalten* erschienen und kann von *Meyer und Zeller* in Zürich bezogen werden.

zur Herstellung von Querschwellen, Trägern u. a. Waaren verwendet wird, zeigt folgende chemische Zusammensetzung und Festigkeitsverhältnisse:

Kohlenstoff	0,06	bis 0,10	Proc.
Silicium	0,01	„ 0,05	
Phosphor	0,06	„ 0,10	
Schwefel	0,03	„ 0,04	
Mangan	0,35	„ 0,50	
Zugfestigkeit . . .	38	„ 44^{k}/qmm	
Bruchdehnung . . .	22	„ 30	Proc. auf 200^{mm} Anfangslänge
Contraction	40	„ 60	Proc.

Das *Roheisen*, aus welchem nach dem Thomasverfahren in Neunkirchen Stahl und Schmiedeisen erblasen werden, enthält im Durchschnitte:

C	Si	P	S	Mn
3,0	0,8	2,5	0,07	2,0 Proc.

Zur Erzeugung der basischen Schlacke bringt man für 8^{t},2 Einsatz 1^{t},5 gebrannten Kalk in die Birne.

Die Festigkeitsuntersuchungen begannen mit *Zerreifsproben*, welche auf der *Werder*'schen Maschine, ausgeführt von der *Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg, vormals Klett und Comp.* in Nürnberg[2], vorgenommen wurden. Zur Feststellung der Materialgüte, des Einflusses der Art der Packetirung und der verschiedenen Arbeit der Walze in den verschiedenen Theilen des Profiles wurden von sämmtlichen Trägern sowohl Flanschen, als entsprechende Theile des Steges zur Probe zugezogen.

Zu den *Kaltbiegeproben* sind ebenfalls aus den Flanschen und dem Stege je zwei Flachstäbe von 5^{cm} Breite herausgearbeitet worden. Die Versuchsstäbe mit abgerundeten Kanten sind in einem mit Gradbogen versehenen Kaltbiegeapparate von *Mohr und Federhaff* in Mannheim (1882 245 17), um einen Dorn von 26^{mm} Durchmesser, zunächst auf 95 bis 100^{0} gebogen, hierauf, insofern metallischer Bruch nicht schon vorher beobachtet wurde, von Hand mittels angemessen schwerer Vorschlaghämmer auf einer starren, gufseisernen Unterlage gefaltet worden. Brüche des Flufseisens sind bei der Kaltbiegeprobe überhaupt *nicht* vorgekommen, mit Ausnahme eines Stabes hat das Schweifseisen der Trägerflanschen die gleiche Probe ebenfalls vollkommen bestanden. Dagegen zeigen die gefalteten Proben aus dem Stege der Schweifseisenträger mit geringen Ausnahmen mehr oder weniger erhebliche Querrisse.

Bei den *Warmbiegeproben* (Proben auf Rothbruch) sind im Allgemeinen dieselben Erscheinungen wie bei den Kaltbiegeproben beobachtet worden.

Zur Prüfung der *Schweifsbarkeit* sind wiederum Zerreifsproben als besonders hierfür geeignet ausgeführt worden. Die Vereinigung der Stücke erfolgte unter Einwirkung gewöhnlicher Handhämmer. Als

[2] Die Beschreibung derselben ist u. a. in einer eigenen Druckschrift (München 1882. Buchdruckerei Dr. *C. Wolf und Sohn*) erschienen. Vgl. auch den *Praktischen Maschinen-Constructeur*, 1883 * S. 245.

Schweifsmittel diente Quarzsand. Bei Beurtheilung der Güte der Schweifsbarkeit sind folgende Gesichtspunkte in Betracht gezogen worden: 1) Die Anzahl der mit dem gleichen Materiale in geschweifstem und ungeschweifsten Zustande ausgeführten Einzelversuche; 2) die procentuale Anzahl der mit Schweifsfehlern, verbrannten Stellen angetroffenen Probestücke; 3) die procentuale Anzahl der aufserhalb der Grenzen der Schweifsfläche zerrissenen Stäbe; 4) die procentuale Aenderung der ursprünglichen Zugfestigkeit und des Arbeitsvermögens des Materials durch Schweifsung.

In der Reihe der Untersuchungen spielt die *Biegeprobe an ganzen Gebrauchsstücken* wohl die hervorragendste Rolle; ihr fällt die Aufgabe zu, die Ergebnisse der übrigen, lediglich auf Kennzeichnung der Materialgüte abzielenden Versuche zu bestätigen und gleichzeitig Festigkeitscoefficienten für das Baugewerbe zu liefern. Aus den Versuchen geht hervor, dafs mit *wachsender* Profilhöhe die Elasticitäts- und Festigkeitsverhältnisse *abnehmen*, und zwar ist der Unterschied der genannten Werthzahlen immerhin so grofs, dafs von *constanten* zulässigen Spannungscoefficienten, gleichviel ob mit bestimmter Sicherheit gegen Elasticitätsgrenze oder gegen Bruch, schlechterdings keine Rede sein kann.

Die Lagerung der $1^{m},7$ langen Trägerabschnitte geschah auf keilförmigen, cylindrisch abgerundeten gufseisernen Lagerklötzen, welche auf die Pendel der *Werder*'schen Maschine aufgesteckt und durch kräftige Stellschrauben befestigt waren. Die Stützweite betrug durchweg $1^{m},5$. Der Kraftangriff erfolgte auf die Balkenmitte, concentrirt durch eine mit abgerundeten Kanten versehene Schneide von 8^{cm} Breite. Eine *Zerstörung* durch Bruch konnte weder bei den Flufseisen-, noch bei den Schweifseisenträgern erzielt werden, weil die Einzelbelastung in der Mitte eine vorzeitige, örtliche, seitliche Ausbiegung des Steges nach sich zieht, wenn die Trägerhöhe zur Stützweite nicht in einem bestimmten günstigen Verhältnisse steht. Diese Verbiegung des Steges erscheint um so später, also bei einer um so höheren Faserspannung, je genauer die Walzung und das Geraderichten des Trägers gewesen sind. Durch dieselben Umstände wird aber auch der Betrag der gröfsten Biegungsspannungen und besonders die Biegungsarbeit nachtheilig beeinflufst; es können also diese nicht als *zulässige* Werthmesser der Träger gelten. In dieser Hinsicht bleibt also die Elasticitätsgrenze mafsgebend. Die Biegeprobe hat ebenfalls das *Flufseisen* als *hochwerthigeres* Material erkennen lassen.

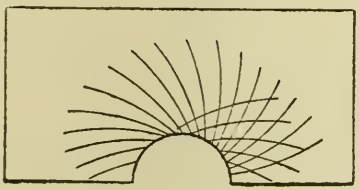
Die *Schlagprobe* ist ausgeführt worden: 1) an gewöhnlichen Gebrauchsstücken; 2) an Trägerabschnitten, deren eine Flansche durch Ansägen oder scharfes Anhauen mittels Kreuzmeifsels absichtlich geschädigt worden war. Die gespannten Flanschen wurden auf die ganze Breite entweder auf ungefähr $1^{mm},5$ Tiefe angesägt, oder auf ungefähr 2^{mm} Tiefe scharf angehauen. Die Entfernung der Auflagerschneiden

betrug 1^{m}. Die Schlagproben mit Trägern von 10 bis mit 16^{cm} Höhe sind mit einem Rammbär von 300^{k}, alle übrigen mit einem solchen von 500^{k} Gewicht ausgeführt worden. Die abgerundeten Aufschlagflächen der Rammbäre hatten 3^{cm} Breite. Die Fallhöhe, somit die für einen Schlag geleistete Arbeit, ist proportional dem Widerstandsmomente des betreffenden Profils angenommen worden. Als Ausgangspunkt diente beim D. N. P. Schweifseisen Nr. 24 die Fallhöhe von 2^{m}, entsprechend einer Arbeit von 1^{mt}, bei welcher erfahrungsgemäfs die Schweifsnähte der Flanschen beim ersten Schlage noch geschlossen blieben. Sämmtliche Schlagproben wurden absichtlich während der Frosttage des Januars 1885 ausgeführt. Die Lufttemperatur schwankte zwischen $\pm 2^{0}$.

Der Einfluss der verschiedenen *Lochungsmethoden* auf die Festigkeitsverhältnisse ist besonders beim Flufseisen studirt worden und zwar wurde immer der Steg der I-Träger gelocht, die Flanschen und ein Theil des Steges dann weggefräst. Die Löcher in die verschiedenen Versuchsstücke sind theils gebohrt, theils auf der Lochmaschine mit dem Stempel geschnitten worden. Bei einzelnen Stäben mit gestofsenen Löchern wurden diese unmittelbar vor dem Versuche um 1^{mm} ausgerieben. Die Proben mit dem Schweifseisen sind jedoch wegen der höchst wechselnden Beschaffenheit des Stegmaterials von geringerem Interesse und die gewonnenen Ergebnisse zur Vergleichung nicht unmittelbar brauchbar. Sämmtliche Löcher erhielten $2^{cm},5$ Durchmesser. Der Durchmesser des Stempels und der Matrize der Lochmaschine betrug $2^{cm},50$ bezieh. $2^{cm},60$. Von jedem Träger sind zwei Stäbe in genau gleicher Weise vorgerichtet worden; der eine Stab gelangte ohne weiteres, der andere stets in entsprechend ausgeglühtem Zustande zur Probe.

Die gebohrten Löcher waren durchweg tadellos, die durchgestofsenen zeigten mehr oder weniger starke Schiefer. Die Oberfläche der durchgestofsenen, *nicht* ausgeglühten Probestäbe in Flufseisen zeigte in einigen Fällen eine merkwürdige Zeichnung. Man sah scharf ausgeprägt zwei Systeme gekrümmter Linienzüge, die, vom Lochumfange ausgehend, auf der Staboberfläche allmählich verliefen und welche sich oft, insbesondere in der Nähe des Loches, unter einem Winkel von ungefähr 90^{0} schnitten. In Fig. 1 ist die Abbildung eines seitlichen, in Fig. 2 diejenige eines mittleren Loches mit den angrenzenden Linienzügen wiedergegeben.

Fig. 1.



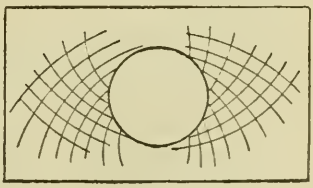


Fig. 2.

Die Ergebnisse der im Vorstehenden näher bezeichneten Versuchsreihen sind nun folgende:

Zusammenstellung der Mittelwerthe der Zerreifsproben.

		Flufseisen		Schweifseisen	
Ort der Entnahme der Proben . .		Flansche	Steg	Flansche	Steg
Anzahl der ausgeführten Proben . .		30	30	30	30
Elasticitätsmodul	k/qmm	21110	21000	20350	20530
Grenzmodul	„	23,1	25.1	14,4	13.9
Spannung an der Streckgrenze	„	28,0	32,1	24,4	23,6
Zugfestigkeit	„	42,4	46,9	37,6	34,6
Specifische Deformationsarbeit[3] .	mk	12,7	13.1	9,1	3,6
Dehnung nach Bruch für 100mm	%	32,6	29,9	25,7	11,8
„ „ „ „ 200mm	%	26,3	24,1	22,3	10,7
Contraction	%	57,4	52,0	32,7	16,2

Ergebnisse der Schweifsproben.

	Flufseisen	Schweifseisen
Gesammtzahl der ausgeführten Schweifsproben	30	30
Schlecht geschweifste Proben (Proben mit groben Schweifsfehlern) . . . . . %	16,6	23,3
Besonders gut geschweifste Proben (Bruchfläche aufserhalb der geschweifsten Stelle . . . . . %	20,0	36,6
Im Vergleiche zum ungeschweifsten Material beträgt im Mittel: Abnahme der Spannungen an der Streckgrenze . . . . . %	0.6	2,4
Abnahme der Zugfestigkeit . . . . . %	1.9	0,4
„ „ Dehnung für 100mm . . . %	33,1	10,4
„ „ spec. Deformationsarbeit . . %	35.1	13,7

Die verhältnifsmäfsig grofse Abnahme der Dehnung dürfte in der Hauptsache darin ihren Grund haben, dafs das Schweifsen unter Anwendung gewöhnlicher Handhämmer erfolgte, es also auch nicht vermieden werden konnte, dafs die Schmiede die geschweifsten Stücke bei abnehmender Temperatur richteten, streckten, kurz überschmiedeten. Das Flufseisen ist aber gegen mechanische Einwirkungen sehr empfindlich, jeder Hammerschlag vermindert die Dehnbarkeit und erhöht die Festigkeit des Materials örtlich an der betreffenden Stelle. Das Schweifseisen ist in dieser Hinsicht weniger empfindlich.

Aehnlich ist die Einwirkung des *Härtens* auf die Proben; dieselben sind auf Hellrothglut erhitzt und hierauf in kaltem Wasser plötzlich abgeschreckt worden. Es beträgt nämlich im Vergleiche mit dem ungehärteten Materiale die mittlere Zunahme:

		Flufseisen	Schweifseisen
Spannung an der Streckgrenze . .	%	+ 39.3	+ 8.0
Zugfestigkeit	„	+ 38.5	+ 7,8
Dehnung für 100mm	„	— 49.5	— 6,4
Contraction	„	— 23,4	— 6,2
Specifische Deformationsarbeit . .	„	— 29,7	— 1,8

Die gehärteten Flufseisenproben vertrugen aber das Falten bei Kaltbiegeproben weit besser als die Schweifseisenproben.

Die gröfste Beachtung verdient aber folgende Zusammenstellung der *Durchschnittsergebnisse der Biegeproben* an ganzen Gebrauchsstücken, die Spannungen in k/qmm angegeben:

[3] Bezogen auf 1cc als *Volumeneinheit.*

Deutsches Normal-Profil Nr.	Flufseisen				Schweifseisen			
	Elasticitäts-modul	Spannung an der Elasticitäts-grenze	Spannung an der Biegegrenze	Spannung bei der gröfsten Tragkraft	Elasticitäts-modul	Spannung an der Elasticitäts-grenze	Spannung an der Biegegrenze	Spannung bei der gröfsten Tragkraft
10	20 000	27,0	35,0	45,0	19 300	17,0	26,0	40,5
11	19 810	26,5	34,3	44,3	19 080	16,8	25,7	39,9
12	19 620	26,0	33,6	43,6	18 860	16,6	25,4	39,2
13	19 420	25,5	32,8	42,8	18 640	16,4	25,0	38,6
14	19 230	25,0	32,1	42,1	18 410	16,1	24,7	37,9
15	19 040	24,5	31,4	41,4	18 190	15,9	24,4	37,3
16	18 840	24,0	30,7	40,7	17 970	15,7	24,1	36,6
17	18 650	23,5	30,0	40,0	17 750	15,5	23,7	36,0
18	18 460	23,0	29,3	39,3	17 530	15,3	23,4	35,4
19	18 260	22,5	28,6	38,6	17 310	15,1	23,1	34,7
20	18 070	22,0	27,8	37,8	17 090	14,9	22,8	34,1
21	17 880	21,5	27,1	37,1	16 860	14,6	22,5	33,4
22	17 690	21,0	26,4	36,4	16 640	14,4	22,1	32,8
23	17 490	20,5	25,7	35,7	16 420	14,2	21,8	32,1
24	17 300	20,0	25,0	35,0	16 200	14,0	21,5	31,5
26		19,0 ÷				13,6 ÷		

÷ Durch Interpolation bestimmt.

Auf Grund dieser Ergebnisse der *Biegeproben* an ganzen Gebrauchsstücken ist dann folgende Tabelle der *zulässigen Inanspruchnahme* $^{k}/_{qmm}$ zusammengestellt, bei fester Sicherheit gegen Elasticitätsgrenze:

Deutsches Normal-Profil Nr.	Flufseisen				Schweifseisen			
	Sicherheitsgrad gegen Elasticitätsgrenze				Sicherheitsgrad gegen Elasticitätsgrenze			
	1,4 bei fester Belastung	1,7 bei wechselnder stofsfreier Belastung	2,0 bei Belastungen mit mäfsigen Erschütterungen	2,5 bei Belastungen mit heftigen Erschütterungen	1,4 bei fester Belastung	1,7 bei wechselnder stofsfreier Belastung	2,0 bei Belastungen mit mäfsigen Erschütterungen	2,5 bei Belastungen mit heftigen Erschütterungen
10	19,3	15,9	13,5	10,8	12,1	10,0	8,5	6,8
11	18,9	15,6	13,2	10,6	12,0	9,9	8,4	6,7
12	18,6	15,3	13,0	10,4	11,9	9,8	8,3	6,6
13	18,2	15,0	12,7	10,2	11,7	9,6	8,2	6,6
14	17,8	14,7	12,5	10,0	11,5	9,5	8,0	6,4
15	17,4	14,4	12,2	9,8	11,3	9,3	7,9	6,4
16	17,1	14,1	12,0	9,6	11,2	9,2	7,8	6,3
17	16,8	13,8	11,7	9,4	11,1	9,1	7,7	6,2
18	16,4	13,5	11,5	9,2	10,9	9,0	7,6	6,1
19	16,1	13,2	11,2	9,0	10,8	8,9	7,5	6,0
20	15,7	12,9	11,0	8,8	10,6	8,8	7,4	6,0
21	15,3	12,6	10,7	8,6	10,4	8,6	7,3	5,8
22	15,0	12,3	10,5	8,4	10,3	8,5	7,2	5,8
23	14,6	12,1	10,2	8,2	10,1	8,3	7,1	5,7
24	14,3	11,8	10,0	8,0	10,0	8,2	7,0	5,6
26	13,6	11,2	9,5	7,6	9,7	8,0	6,8	5,4

Aus den *Schlagproben* geht hervor: 1) dafs das Thomasflufseisen die dynamischen Belastungen, insbesondere zufällige Stofswirkungen, mit mindestens gleicher Zuverlässigkeit als Schweifseisen aufzunehmen und

zu übertragen vermag; 2) dafs kleine, zufällige Beschädigungen, Fehler u. s. w. beim *reinen*, *weichen* Thomaseisen bezüglich Stabilität und Sicherheit einer Construction keine gröfsere Gefahr als beim Schweifseisen nach sich ziehen.

Die *Lochungsproben* lassen erkennen, dafs durch das Durchstofsen der Löcher beim Flufseisen die ursprüngliche Zugfestigkeit abgemindert wird; es wird am Lochumfange verdichtet und dadurch spröde; es mufs daher dort auch reifsen, bevor die durchschnittliche Zugfestigkeit erreicht ist. Durch *Ausglühen* des durchstofsenen Flufseisens oder durch gleichmäfsiges Ausreiben der durchgestofsenen Löcher um 1^{mm} wird die ursprüngliche Festigkeit des Materials wieder hergestellt, während durch Bohren die Festigkeit des Thomaseisens nicht beeinflufst wird.

Tetmajer kommt daher zur Schlufsfolgerung: „Aus vorstehenden Versuchsergebnissen geht zweifellos hervor, dafs das *Stumm*'sche Thomasflufseisen sämmtliche Bedingungen erfüllt, um gegenüber dem Schweifseisen der Brückenqualität als „*hochwerthiger*“ bezeichnet und kräftiger beansprucht werden zu können.“ *E. M.*

Ueber die Herstellung von Leuchtgas.

(Patentkl. 26. Fortsetzung des Berichtes Bd. 257 S. 466 und Bd. 259 S. 88.)

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Als *Sicherheitsvorrichtung zur geschlossenen Speisung von Oelgasretorten* verwendet *H. Hirzel* in Plagwitz-Leipzig (*D. R. P. Nr. 34204 vom 24. Februar 1885) ein Metallgehäuse, welches nach Fig. 1 Taf. 28 durch eine Scheidewand *b* in zwei Kammern getheilt ist; das Oel fliefst bei *f* in die durch eine angeschraubte Glasplatte *e* geschlossene vordere Kammer *c*, steigt, weil die Scheidewand *b* nicht ganz bis zum Boden reicht, in der Kammer *d* bis zur Höhe des Abflufsrohres *g* und fliefst bei geöffnetem Hahne *h* in die Retorte ab.

An bereits bestehenden Zulaufrohren bringt man einen Glascylinder *a* (Fig. 2 Taf. 28) an, welcher oben und unten durch zwei zusammen geschraubte, je mit einer Verschraubung in der Mitte versehene Metallplatten dicht geschlossen ist. Diese Vorrichtung kann auf jedem Heber nach Entfernung des Trichters aufgeschraubt werden und wird andererseits mit der Oelzuleitung *f* verbunden.

Bei Anwendung dieser Sicherheitsvorrichtungen kann nun das Abgangsrohr vom Heber zur Retorte oder der Gasabzug verstopft sein und der Druck in der Retorte noch so hoch steigen, es kann doch kein Ueberfliefsen oder Emporspritzen des Oeles stattfinden.

W. de St. Martin in Brüssel (*D. R. P. Nr. 36134 vom 17. September 1885) will ein zur Heizung oder Beleuchtung dienendes *Gas aus*

Mineralöl und Wasserdampf herstellen. Der in der Patentschrift beschriebene Apparat erscheint für diesen Zweck aber durchaus ungeeignet.

L. Fuchs in Beraun, Oesterreich (*D. R. P. Nr. 35924 vom 17. September 1885) verwendet zur *Herstellung von Leuchtgas aus leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen* eine besondere Vorrichtung, welche einen ununterbrochenen Strom *Preſsluft* liefern soll. Diese Vorrichtung enthält drei Glocken *c*, *b* und *d* (Fig. 9 Taf. 28), wovon die mittlere am Boden befestigt ist. Das Ventil *a* der äufseren Glocke *c* öffnet sich nach innen, während das Rohr *e* mit einem sich in die Glocke *d* öffnenden Ventile *v* versehen ist. Durch das Rohr *t* wird die innere Glocke in angegebener Höhe mit Wasser gefüllt; das Rohr *l* dient zur Druckausgleichung.

Wird die äufsere Glocke *c* mittels des angedeuteten Windewerkes gehoben, so öffnet sich das Ventil *a* und es tritt Luft in die Glocke *c* ein; beim folgenden Sinken derselben durch Wirkung einer entsprechenden Belastung wird diese Luft gepreſst und tritt durch das Rohr *e* und Ventil *v* in die Glocke *d*, welche, wenn die Hähne *p* und *q* geschlossen sind, bis an den Deckel der Glocke *b* gehoben wird. Die Gewichte beider Glocken sind im Verhältnisse ihrer Querschnitte so gewählt, dafs sie einander wechselseitig ausgleichen. Wird dann der Hahn *p* oder *q* geöffnet, so strömt unter Einwirkung des von der Glocke *d* ausgeübten Druckes Luft durch das Rohr *f* in den Carburator *H* und in Folge der dadurch veranlafsten Verminderung der Luftspannung sinkt die Glocke *d*, öffnet sich aber auch das Ventil *v*, die Glocke *d* steigt also wieder in ihre höchste Stellung und so geht es fort, bis die Glocke *c* ganz gesunken ist, worauf auch die Glocke *d* ununterbrochen sinkt.

Der flüchtige Kohlenwasserstoff gelangt durch das Rohr *g* in die obere Abtheilung des cylindrischen Gefäfses *H* und durch die Ueberlaufrohre *n* und *h* schliefslich in den Behälter *J*. Querwände *u* (vgl. Fig. 8) zwingen die durch Hahn *p* zutretende Luft in der Pfeilrichtung dem Oele entgegen nach oben zu steigen, um durch Rohr *k* mit brennbaren Dämpfen gesättigt zu entweichen.

Wenn die ablaufende Flüssigkeit im Behälter *J* einen bestimmten Stand erreicht hat, hebt der Schwimmer *s* das Ventil *x*, so dafs die durch das Rohr *w* eintretende gespannte Luft die Flüssigkeit durch Rohr *j* wieder in den Behälter *G* hebt. Die kurze Drehachse des Hebels *y* reicht durch eine Stopfbüchse aus dem Behälter *J* und trägt dort nach den Hähnen des Behälters *G* reichende Zugstangen, so dafs, wenn das Ventil *x* geöffnet wird, die Hähne der Rohre *g* und *z* geschlossen werden und umgekehrt.

J. Hanlon in New-York (*D. R. P. Nr. 34075 vom 21. Januar 1885) will *Leuchtgas aus Mineralöl und Wasserdampf* für Fabriken, Leuchtthürme u. dgl. in einem angeblich leicht zu handhabenden *Apparate* herstellen. Wie aus Fig. 5 bis 7 Taf. 28 zu entnehmen, ist der das Heizgas liefernde Generator *A* nebst dem Retortenraume *B* aus feuer-

festen Steinen aufgebaut und aufsen mit Kesselblech umgeben. Die stehenden Retorten *R* werden mit Holzkohle gefüllt, die gemauerten und mit Blechmantel versehenen Cylinder *H* und H_1 sind mit Steinen gitterförmig ausgesetzt.

Ist bei Inbetriebsetzung des Apparates im Generator *A* ein genügendes Feuer vorhanden, so werden die Schieber *Q* und Q_1 (Fig. 6), sowie die Stopfen *S* bezieh. S_1 auf den Rauchrohren *M* bezieh. M_1 geöffnet. Nun wird durch das Rohr *x* Luft in den Generator *A* eingeblasen; das erzeugte Generatorgas geht durch den Retortenraum *B*, verbrennt hier theilweise mit der durch die Rohre *K* zugeführten Luft, um schliefslich in den Ueberhitzern *H* und H_1 mit der durch Rohre *L* zugeführten Luft völlig zu verbrennen, während die Verbrennungsgase durch die Rohre *M* und M_1 entweichen. Ist die erforderliche Hitze erreicht, so werden die Schieber *P* und P_1 und *Q* und Q_1 sowie die Stöpsel *S* und S_1 mittels Hebeln so gestellt, dafs der Schieber *P* im Rohre *N* das Leuchtgas nach dem Ueberhitzer *H* leitet. Der Schieber *Q*, der Stöpsel *S* und der Schieber P_1 sind geschlossen; der Schieber Q_1 läfst nun Heizgas nach H_1 strömen und der Stöpsel S_1 des Ueberhitzers H_1 ist offen; hierbei ist das Luftventil *l* geschlossen und Luftventil l_1 offen. Gleichzeitig wird in den Röhren *i* überhitzter Wasserdampf oben in die Retorten *R* geleitet, so dafs das hier gebildete Wassergas in die Abtheilung *e* tritt, hier mit dem durch Rohr *o* (Fig. 5) zugeführten Mineralöle zusammentrifft und mit diesen Dämpfen gemischt durch Rohr *N* in den Ueberhitzer *H* tritt, um bleibendes Leuchtgas zu bilden, welches durch Rohr *T* und Wasserverschlufs *V* zum Gasometer geht. Hat sich die Kammer *H* abgekühlt, so stellt man die Schieber um, so dafs das Gasgemisch durch den inzwischen geheizten Ueberhitzer H_1 geht, das Heizgas aber durch *H*, um diesen Raum wieder auf die erforderliche Temperatur zu bringen.

Ch. Tellier in Paris (*D. R. P. Nr. 36133 vom 26. Juli 1885) legt Gewicht darauf, dafs bei der *Herstellung brennbarer Gase aus festem Brennmateriale* die bei der Entgasung gebildeten Gase durch glühende Kohle streichen. Bei dem in Fig. 12 und 13 Taf. 28 dargestellten Apparate rutschen die durch das Hebewerk *M* in den Trichter *N* gehobenen Kohlen in dem Rohre *a* nach unten, werden durch den Kolben *c* absetzend vorgeschoben und dann durch den Kolben *T* im Rohre *G* nach oben gedrückt. Beim Zurückgehen des Kolbens *E* werden zwei Platten *r* von beiden Seiten durch Vermittelung des Triebwerkes in dem Rohre *G* quer vorgeschoben, so dafs die Kohle nicht zurückfallen kann. Die Verbrennung der Kohle wird dadurch unterhalten, dafs durch die Rohre *H* Luft eingeblasen wird, oder dafs die gebildeten Gase durch Rohre *V*, *W*, *J* abgesaugt werden, so dafs die Luft folgt. Die nicht verbrannten Theile werden durch Schieber *n* in das Rohr *O* gestofsen und fallen nach unten in Wasser. Der im Wassermantel *P* entwickelte Dampf tritt durch

Rohr *p* in das Wasser der Abtheilung *Q*, dann durch Rohr *q* in den Mantel *s* und durch Rohre *S* in die Kohle. Zur Vorwärmung der Luft wird diese durch Rohre *z* in die vier weiten Rohre *W* geführt, um dem durch die in diesen angebrachten engen Rohre nach unten geführten Gase die Wärme zu entziehen.

M. Hempel in Breslau (*D. R. P. Nr. 34418 vom 19. Mai 1885) will bei *Retortenöfen* sowohl die sogen. Primär-, d. i. die *Vergasungsluft*, als die Secundär- oder *Verbrennungsluft vorwärmen*. Die erstere, für die Vergasung bestimmte Luft tritt vorn bei *1* (Fig. 3 und 4 Taf. 28) in zwei Kanäle ein, geht nach hinten durch die Kanäle *2* und *3* und gelangt bei *4* in den Feuerraum. Die eigentliche Verbrennungsluft tritt hinten bei *I* ein, geht in den Kanälen *III* nach vorn und trifft bei *VI* auf die Generatorgase.

In der Vorderwand des Ofens ist unter der Feuerthür *c* ein Wasserbehälter *d* derart eingesetzt, dafs das von aufsen durch das Röhrchen *e* zugeführte Wasser zunächst an dieser Stelle auf den Schlitzstein *f* seine kühlende Wirkung ausübt. In Folge des beständigen Ueberlaufens des Behälters *d* werden die Kanten des Feuerschlitzes genäfst und gekühlt. Das hier nicht verdampfte Wasser nimmt der unter der Herdsohle angelegte Wasserkasten *g* auf. Die weitere Verdampfung dieses Wassers erfolgt durch die Wärme, welche von der Herdsohle nach unten ausgestrahlt und die dem Ofen in dem Wasserdampfe wieder zugeführt wird. Der Abschlufs der Aufsenluft ist derart bewirkt, dafs die im Uebrigen dicht schliefsende Thür *h* zum Entschlacken und Entaschen der Feuerung unten in das Wasser eintaucht und hierdurch ein Wasserabschlufs gebildet wird.

Die Herdsohle ist aus eisernen Platten und Stäben gebildet, welche durch Chamotte abgedeckt sind. Zur Reinigung der Feuerung liegen in der Sohle gufseiserne Röhren *i*, die nach ihrer Entfernung in der ganzen Länge der Sohle Schlitze hinterlassen, durch welche man mit entsprechenden hakenförmig gebogenen Eisen das Brennmaterial durchstofsen, auflockern und die sich bildende Asche daraus entfernen kann, damit die allgemeine Reinigung der Feuerung nur selten erforderlich wird. Um diese Rohre vor zu rascher Abnutzung zu bewahren, erhalten dieselben am vorderen Ende passende Oeffnungen, so dafs das aus dem Behälter *d* abfliefsende Wasser auch theilweise in das Innere der Rohre gelangt.

Besser ist die Wärmeausnutzung in dem *Retortenofen* von *Stedman-Stanley* (vgl. *Revue industrielle*, 1886 * S. 144). Die Verbrennungsgase gehen von *a* bis *e* (Fig. 10 und 11 Taf. 28) bezieh. von *A* bis *E* nach unten. Die Vergasungsluft tritt beiderseitig bei *1* ein und von Kanal *6* bei *r* in die glühende Kokesschicht. Die bei *I* eintretende Verbrennungsluft trifft vom Kanale *VI* aus auf die Generatorgase.

Bei dem von *J. Mc Nair* in Renfrew (Englisches Patent 1885

Nr. 6059) angegebenen *Retortenofen* ist die Wärmeausnutzung der abziehenden Verbrennungsgase mangelhaft.

W. Hollweck macht im *Journal für Gasbeleuchtung*, 1886 S. 409 Mittheilungen über die *Münchener Generatoröfen* (vgl. 1883 **248***25. 1885 **258** 28). Auf der neuen Filiale der Münchener Gasanstalt sind 6 Oefen mit je 8 Retorten im Betriebe. Ein Ofen hat etwa 1000 Betriebstage und liefert täglich im Durchschnitte für jede Retorte 255^{cbm} Gas. Der erste geöffnete Ofen zeigte nur die gewöhnlichen Beschädigungen und Abnutzungen der Retorten in Folge des Einbringens und Ausziehens der Ladungen. Diese mechanische Beanspruchung des Materials ist keine geringe, denn sie entspricht für jede Retorte bei genannten Oefen mit 1000 Tagen dem 6000maligen Einbringen von je 138^{k} Kohle und dem ebenso oftmaligen Ausziehen von je etwa 83^{k} Koke. Die Dauer des Graphitausbrennens wechselt von 5 bis 30 Stunden, die Zwischenzeit von einem Ausbrennen zum anderen ist anfänglich eine längere, 60 bis 65 Tage etwa; sie verkürzt sich aber auffallend mit der rauher werdenden Innenfläche der Retorten auf durchschnittlich 50 Tage und es ist auch im Allgemeinen ersichtlich, dafs gerade die am meisten der Stichflamme ausgesetzten Retorten die meisten Ausbrennungen und Ausbesserungen erfordern.

Das Ableuchten der Ofenwände und das Uebertünchen derselben geschieht als laufende Arbeit einmal in der Woche durch den Ofenmaurer, welcher auch regelmäfsig einmal in der Woche die Brennerschlitze und den Heizgaskanal nachzusehen bezieh. von Flugasche zu säubern hat. Aufser dieser letzteren Arbeit traf auf die Regenerationen keine andere Ausbesserung als das Reinigen des ersten und zweiten Rauchkanales von Flugasche, gerade nach einer Betriebsdauer von 2 Jahren. An den Generatoren trifft, abgesehen von dem regelmäfsig jede Woche durch den Heizer vorzunehmenden Ableuchten und Ueberwaschen der Aufsenwände: für je 60 Tage eine kleine Ausbesserung des Pflasters um den Füllschacht herum und für je 400 Tage eine Neulegung dieses Pflasters, ebenso für 450 Tage eine Neueinmauerung des Mundstückes im Aschenraume, sowie ein neuer Füllschachtdeckel, aufserdem für 1 Generator und 1 Jahr eine Erneuerung von $^{2}/_{3}$ der Stäbe zum vorläufigen Roste, welcher beim Putzen eingeschoben wird, um den glühenden Brennstoff zu tragen, während die Asche unten abgezogen wird.

Ein Mann besorgt in einer Arbeitsschicht das Ausziehen der Asche für 6 Generatoren, die Reinhaltung des entsprechenden Raumes und die völlige Instandhaltung der Generatoren; während der Nachtzeit ist zur Bedienung der Generatoren Niemand anwesend, da die Füllung der Schachte beim Ziehen der Retorten durch die Retortenarbeiter geschieht.

Nach *O. Hofer* (*Gastechniker*, 1885 Nr. 9) bewähren sich die Münchener Generatoröfen auch in Franzstadt, nachdem die Zuführungen für

die Vergasungsluft auf 430^{qc} Gesammtquerschnitt vergröfsert sind. Bei 10,5 Proc. Unterfeuerung liefert die Retorte täglich 283^{cbm} Gas.

Zum Nachweise des Fuselöles in Spirituosen.

Nach Versuchen von *Uffelmann* (*Archiv für Hygiene*, 1886 S. 229) ist zur Nachweisung des Fuselöles in Spirituosen zuerst die Abscheidung desselben durch reinen Aether oder Chloroform erforderlich. Nach dem anhaltenden Schütteln damit fügt man soviel Wasser zu, dafs sich dieselben abscheiden, trennt die Schicht und läfst bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten.

Bleibt nur Fuselöl zurück, so ist dasselbe sicher am Geruche zu erkennen. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Pfefferminzöl u. dgl. wird diese Probe aber unsicher. Auf gewöhnlichem weifsem Papier gibt Fuselöl einen allmählich wieder verschwindenden Fettfleck; ätherische Oele zeigen allerdings das gleiche Verhalten.

Fügt man zu dem Rückstande des Aether- oder Chloroformauszuges ein wenig reines, unzersetztes *Diamidobenzol* und stellt dann ins Dunkle, so entsteht, falls Fuselöl, namentlich Kartoffelfuselöl, zugegen war, sehr rasch eine deutliche Gelbfärbung, wie sie durch mäfsige Mengen Salpetrigsäure erzeugt wird. Diese Reaction tritt selbst dann ein, wenn der Rückstand nur 12 Proc. Fuselöl, im Uebrigen Aethylalkohol oder ätherisches Oel enthält. Freilich rührt jene Reaction keineswegs vom Amylalkohol her, da reiner Amylalkohol mit Diamidobenzol keine Spur von Gelbfärbung gibt. Den Hauptantheil an der Diamidobenzol-Reaction hat zweifellos das mit dem Fuselöle ausgezogene Furfurol. Bringt man eine sehr schwache Lösung von Furfurol in Wasser oder in reinstem Amylalkohol mit Diamidobenzolpulver zusammen, so wird sie zuerst gelb, dann gelbroth, dann roth, fast fuchsinroth, darauf braun, schliefslich schwarz. Trocknet die Mischung ein und gieíst man dann Wasser auf, so nimmt letzteres eine rubinrothe Farbe an und läfst im Spectrum eine dunkle Absorption von *F* bis $E\frac{2}{5}D$ erkennen. Farbe und Absorption verschwinden auf Zusatz von Natronlauge. Ganz vollständig deckt sich aber doch die reine Furfurol-Diamidobenzol-Reaction nicht mit der Fuselöl-Diamidobenzol-Reaction, so dafs man die Mitwirkung der einen oder anderen in das Fuselöl mit übergehenden Substanz nicht wird ausschliefsen können. Im Uebrigen ist diese Reaction von sehr grofser Schärfe.

Ein treffliches Mittel, das Fuselöl im Rückstande nachzuweisen, ist eine durch Salzsäure grün gefärbte, frisch bereitete Methylviolettlösung. Man verwendet dazu 1 Th. Methylviolett, 100 Th. Wasser und soviel einer 2procentigen Salzsäure, dafs die Lösung entschieden grün wird. Von dieser läfst man dann zu dem in einer Porzellanschale be-

findlichen Rückstande etwa das 3 oder 4fache Volumen desselben hinzulaufen. Besteht der Rückstand ganz oder auch nur zu einem Theile aus Fuselöl, so werden augenblicklich *röthlichblau* gefärbte Tröpfchen erscheinen und auf der noch grünlichen und grünlich bleibenden Flüssigkeit schwimmen. Es hat nämlich Fuselöl die Fähigkeit, aus noch hinreichend frischen, durch Säuren grün gefärbten Lösungen von Methylviolett letzteres in seiner natürlichen Farbe, d. h. röthlichblau auszuziehen und hartnäckig festzuhalten. Die ätherischen Oele, namentlich Kümmel-, Anis- und Pfefferminzöl vermögen erst bei starkem Schütteln aus solchen grünen Lösungen ein wenig Farbstoff an sich zu ziehen. Aber derselbe ist dann ganz *mattblau*, nicht röthlichblau, und erscheint niemals beim blofsen Zulaufenlassen der grünen Lösung, wie dies regelmäfsig der Fall ist, wenn Fuselöl im Rückstande sich findet. Die Methylviolett-Probe ist daher sehr werthvoll, da kein anderer aus den Spirituosen ausgezogener Stoff eine ähnliche Wirkung auf das Methylviolett ausübt.

Reiner Amylalkohol und Fuselöl haben die Fähigkeit, Bromdämpfe aufzunehmen und lange festzuhalten, wie man an der Gelbfärbung erkennt. Ein Furfurolgehalt des Fuselöles ändert daran nichts. Aethylalkohol wird zwar auch durch Bromdämpfe gelb, gibt sie aber rasch wieder ab. Von den ätherischen Oelen färbt sich *Pfefferminzöl* durch Bromdämpfe sofort *schön wein- bis orseilleroth*, während *Anis-* und *Kümmelöl* ihre Farbe nicht verändern. Zum Nachweise von Fuselöl versetzt man den Rückstand des ätherischen Auszuges mit 1 oder 2 Tropfen Wasser und fährt unmittelbar darauf mit einem in Brom getauchten Glasstabe über die Flüssigkeit langsam hin. War Fuselöl vorhanden, so färben sich die nunmehr isolirten und auf dem Wasser schwimmenden Tropfen desselben alsbald tief gelb, das Wasser selbst nur ganz mattgelb. Jene gelben Tropfen können aber nur Fuselöl sein; denn Tropfen der ätherischen Oele würden nicht gelb werden. Die Probe genügt, wenn in dem Rückstande sich nur 1^{mg} Fuselöl findet.

Setzt man zu einem Tropfen *reinen* Amylalkoholes 1^{cc} concentrirte reine Schwefelsäure und erwärmt dann, so stellt sich schon bei 60 bis 70^0 Gelbfärbung ein. Erhitzt man weiter, so wird die Flüssigkeit goldgelb, dann gelbroth, roth, schliefslich rothbraun und tief dunkelbraun. Untersucht man die Flüssigkeit, so lange sie gelb aussieht, mittels des Spectroskopes, so findet man ein dunkles Band zwischen *F* und *G*, welches etwa den dritten Theil dieses Feldes einnimmt. Verdünnt man die durch Erhitzung tief gelb gewordene Flüssigkeit mit Wasser, bis sie kaum noch etwas gelb gefärbt ist, so erkennt man noch immer das eben bezeichnete Band, und kocht man nunmehr, so nimmt dasselbe sehr bald an Breite, namentlich aber an Dunkelheit zu. Es ist dies ungemein charakteristisch. Verwendet man nicht reinen Amylalkohol, sondern Fuselöl, so tritt auf Zusatz von concentrirter Schwefelsäure meist sofort Schmutziggelb-Färbung auf. Erwärmt man hierauf, so verwandelt sich

das Schmutziggelb in Rothgelb, in Roth, in Weinroth, dann in Schwarzbraun. Untersucht man die gelb gewordene Flüssigkeit mittels des Spectroskopes, so findet man zunächst wiederum das vorhin beschriebene Band zwischen *F* und *G*, aufserdem aber noch ein anderes zwischen *F* und *b*. Wird die tief gelb oder roth gewordene Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, bis sie mattgelb erscheint, so erkennt man wiederum beide Absorptionen. Kocht man dann aber, so verdunkelt sich nur diejenige zwischen *F* und *G*, während die andere schwächer wird und nur noch scharf auf der Linie *b* zu Tage tritt. Diese zweite Absorption gehört, wie es scheint, dem Furfurol an: sie findet sich niemals bei Verwendung reinen, wasserhellen Amylalkoholes.

Von den hier in Frage kommenden Stoffen geben aufser Fuselöl nur ätherische Oele mit concentrirter Schwefelsäure gelbe, gelbrothe oder rothe Farbe und dann ein ähnliches Spectrum. Versetzt man einen Tropfen *Pfefferminzöl* mit 1^{cc} reiner concentrirter Schwefelsäure, so stellt sich, allerdings ohne dafs besondere Erwärmung nöthig wäre, eigelbe oder rothgelbe Färbung ein. Die betreffende Flüssigkeit erzeugt dann ein dunkles Band von *F* bis *b* und selbst bis *E*. Erhitzt man aber zum Sieden, so verschwindet dieses Band, indem die Farbe der Flüssigkeit tiefroth, dann braunroth, dann dunkel wird. *Anisöl* gibt mit reiner concentrirter Schwefelsäure eine alsbald gelblich-röthliche, unmittelbar darauf fast rubinrothe Flüssigkeit, welche im Spectrum ein dunkles Band zwischen *F* und *b*, selbst bis nach *E* hin erzeugt. Erhitzt man, so wird die Färbung immer dunklerroth. Verdünnt man nun mit langsam zufliefsendem Wasser, so wird die Flüssigkeit weinroth und zeigt dann neben dem schwächer werdenden Bande von *F* bis *b* ein dunkleres, von *b* bis über *E* hinaus. Wird die Lösung erhitzt, so tritt die röthliche Farbe stärker hervor, ohne dafs eine Absorption zwischen *G* und *F* erscheint. Aehnlich verhält sich *Kümmelöl*.

Die *spectroskopische* Prüfung ist daher nur dann sicher, wenn ätherische Oele in dem betreffenden Branntwein *nicht* vorhanden sind.

Führt man alle diese Versuche aus, so kann man noch 0,05, ja selbst 0,33 Proc. Fuselöl nachweisen.

Die Methylviolett-Probe läfst sich auch für eine *annähernd* richtige *quantitative* Bestimmung des Fuselöles, wenigstens im *Branntwein* verwerthen. Man bringt zu diesem Zwecke 250^{cc} der zu untersuchenden Flüssigkeit in eine etwa 750^{cc} fassende Flasche, gieſst 100^{cc} Aether auf, schliefst die Flasche und schüttelt sehr stark zu wiederholten Malen. Dann fügt man die zur Abscheidung des Aethers nöthige Menge Wasser hinzu, hebt die Aetherschicht ab, schüttelt noch einmal mit anderen 100^{cc} Aether, vereinigt die beiden ätherischen Auszüge, verflüchtigt den Aether, läfst noch 5 Minuten stehen, setzt aufs neue etwa 40^{cc} Aether, darauf einige Cubikcentimeter frisch bereiteter grüner Methylviolettlösung hinzu, schüttelt und stellt in einem eingetheilten, etwa 25^{mm}

weiten Glasrohre hin. Der Aether verdunstet nach und nach; sobald man darin eine bläuliche Färbung wahrnimmt und mittels des Spectroskopes die erste Andeutung der Methylviolett-Absorption bei *D* erkennt, liest man ab, wie viel Aether noch vorhanden ist. In je 10cc desselben befinden sich jetzt 0cc,2 *Amylalkohol*. Reiner Aether nimmt nämlich kein Methylviolett auf, wohl aber, wenn er Amylalkohol enthält; dabei erkennt man eben die Blaufärbung in 25mm tiefer Schicht, ebenso auch die Methylviolett-Absorption in gleich tiefer Schicht, wenn er 2 Proc. Amylalkohol in sich führt. Allerdings wird der Aether auch dann jenen Farbstoff aufnehmen, wenn er statt Amylalkohol Aethylalkohol enthält. Doch erkennt man in solchem Falle die Blaufärbung in 25mm tiefer Schicht erst dann, wenn der Aethylalkoholgehalt 12 Proc. beträgt. Selbst wenn daher in dem Rückstande etwas Aethylalkohol verblieben sein sollte, so würde dieser einen grofsen Fehler schwerlich bewirken, zumal man ja doch durch eine Vorprobe das Vorhandensein von Fuselöl überhaupt festzustellen hat.

Nach einem anderen Verfahren werden 250cc der zu untersuchenden Flüssigkeit in der angegebenen Weise mit Aether 2 oder 3mal ausgezogen, die ätherischen Auszüge vereinigt und in einem Glasgefäfse verdunstet. Zu dem Rückstande läfst man die 3fache Menge Wasser oder grüner Methylviolettlösung hinzulaufen und bringt die Mischung, falls Fuselöltropfen erscheinen, rasch in eine enge, auf 0cc,1 getheilte Glasröhre. Man hat dann in der Höhe der oberen Schicht einen Anhalt für die Mengen des in 250cc enthaltenen Amylalkoholes, da die aufschwimmenden Tropfen lediglich Fuselöl sind.

Bemerkenswerth ist, dafs Kartoffelfuselöl mehr Furfurol enthält als Kornfuselöl.

A. Stutzer und *O. Reitmair* (*Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege* 1886. Ergänzungsheft) haben das *Röse*'sche Verfahren in folgender Weise verbessert: Es werden 200cc des zu prüfenden Branntweines unter Zusatz von einigen Tropfen Kalilauge bis zu $^4/_5$ abdestillirt und das Destillat wird auf 200cc aufgefüllt. Nach Feststellung des Alkoholgehaltes des Destillates werden 50cc desselben in ein 100cc-Kölbchen abgehoben und aus einer Bürette die nöthige Wassermenge zufliefsen gelassen, um 30procentigen Alkohol zu bekommen. Aus einem bereit gehaltenen gröfseren Vorrathe von 30procentigem Alkohol wird zur Marke aufgefüllt.

In den trockenen Schüttelapparat werden mit langhalsigem Trichter die vorher abgemessenen 20cc Chloroform eingegossen, ein etwaiger Ueberschufs wird mit langem Glasrohre herausgeholt, die bereit gehaltenen 100cc des verdünnten Destillates, dann 1cc Schwefelsäure (1,286 sp. G.) hineingegossen, sofort kräftig aufgeschüttelt und ins Kühlgefäfs gesenkt. Nach dem Absitzen des Chloroforms wird der Apparat herausgenommen, langsam geneigt, dafs das Chloroform in die Kugel oder

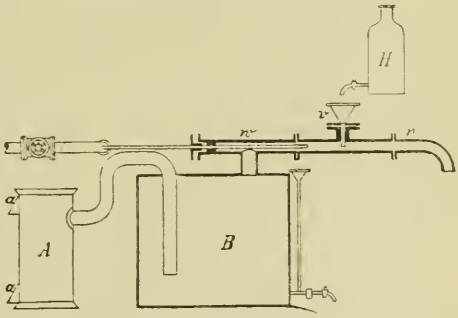
Birne fliefst und unter Drehen an den Wänden wieder zurückfliefsen gelassen und endlich der Apparat in das Kühlgefäfs gesenkt. Nach ein paar Minuten kann man das Volumen des Chloroforms ablesen. Aus folgender Tabelle ergibt sich dann der Gehalt an Amylalkohol:

Volumenvermehrung des Chloroforms cc	Gehalt an Amylalkohol in Vol.-Proc.
0,2	0.1
0.35	0,2
0.5	0,3
0,65	0.4
0,8	0,5
0.95	0.6
1,10	0.7
1,25	0,8
1.40	0.9
1.55	1.0.

Gardner's Herstellung des bei der Bleiweifserzeugung angewendeten Säuregemisches.

Mit Abbildung.

E. V. Gardner in Parish of Marylebone, England (*D. R. P. Kl. 22 Nr. 36319 vom 22. Mai 1885) will zur Herstellung von Bleiweifs in die Oxydationskammer ein Gemisch von Essigsäure, Salpetersäure, Kohlensäure, Wasserdampf und Luft eintreiben. Der hierzu angegebene Apparat hat die beistehend skizzirte Einrichtung.



Die durch Oeffnungen *a* eintretende Luft geht mit der im Behälter *A* entwickelten Kohlensäure durch das Waschgefäfs *B*, welches mit dem Dampfstrahlgebläse *w* verbunden ist. Die flüssigen Säuren gelangen aus dem Gefäfse *H* durch den Trichter *v* in das Rohr *n*, um, durch den Dampfstrahl zerstäubt, in die Bleiweifskammer getrieben zu werden. (Vgl. 1884 **252** *372. 1886 **260** 96.)

Dreifache Expansions-Dampfmaschinen.

Ueber den Bau von Dreicylinder-Expansions-Dampfmaschinen[1], welche seit einigen Jahren die *Central Engine Works* zu West-Hartlepool, der *Central Marine Engineering Company* gehörig, als besondere Constructionsart ausführen, gibt *Iron*, 1886 Bd. 27 *S. 221 bezieh. *Engineering*, 1886 Bd. 41 *S. 8 folgende beachtenswerthe Mittheilungen.

[1] Vgl. *Seaton* u. A. 1885 **257** 121. **258** *341.

Die genannten Werkstätten haben für ihre Maschinen neue Modelle entworfen und hierbei durch geschickte Anordnung eine so gedrungene Dreicylinder-Dampfmaschine zu Stande gebracht, dafs dieselbe in dem gleichen Maschinenraume Platz findet wie eine gewöhnliche „Compound"-Maschine. Dabei sind aber nicht etwa die Zapfenlängen der Kurbelwelle verringert, sondern sogar noch vergröfsert worden, so dafs also die Maschine alle Wahrscheinlichkeit einer langen Dauer dieses wichtigen Theiles für sich hat. Die Maschinen des Dampfers *Cleveland*, die vierte derartige Maschine, welche in den *Central Engine Works* gebaut wurden und kürzlich unter Dampf geprobt worden sind, geben ein gutes Bild von den Mitteln, wodurch möglichste Genauigkeit der Arbeit und damit zuverlässiger Gang erreicht worden sind.

Diese Maschinen sind nach den Patenten des Oberingenieurs *Th. Mudd* erbaut und sollen 900 Pferd indiciren. Die 3 Cylinder besitzen 534, 889 und 1448mm Durchmesser bei 990mm Hub. Der Arbeitsdruck ist 10at. Die Cylinder liegen neben einander und arbeiten an drei besonderen, um je 120° gegen einander versetzten Kurbeln. Die Mittellinien des Nieder- und Mitteldruckcylinders sind so nahe an einander, als dies die Cylinderdeckel erlauben; die Mittellinie des Hochdruckcylinders besitzt den gleichen Abstand vom mittleren Cylinder. Die dreifach gekröpfte Kurbelwelle ist aus 3 Stücken zusammengesetzt, die von ganz gleicher Gestalt und unter sich auswechselbar sind; jeder Theil besteht aus einzeln durch Warmaufziehen zusammengesetzten Stücken, die Kurbelzapfen aus hohl geschmiedetem Stahl. Die ganze Welle wird von 4 Lagern anstatt der üblichen 5 bis 6 unterstützt; diese sind aber alle von ungewöhnlicher Länge und die beiden inneren erstrecken sich sogar von Kurbelarm zu Kurbelarm.

An Stelle von Vertheilungsschiebern sind nur entlastete Kolbenschieber angewendet, welche vom Dampfe getragen werden, und deshalb sehr wenig Abnutzung in der äufseren Steuerung hervorbringen. Die letztere ist möglichst einfach und mit Vermeidung aller überflüssigen Gelenke construirt. Alle bewegten Theile haben grofse Reibungsflächen; die Stangen sind alle der Länge nach verstellbar, die Gelenke erlauben die Abnutzung auszugleichen. Die gleichen Theile sind bei allen 3 Cylindern unter sich vertauschbar. Jeder Cylinder besitzt eine Regulirvorrichtung mit Schraube und Handrad, um unabhängig von den anderen Maschinen den Punkt der Dampfabsperrung während des Ganges regeln zu können. Zur Umsteuerung und Geschwindigkeitsregulirung im Hafen dient eine schwingende Umsteuerungsmaschine, welche in jedem Punkte der Umdrehung wirkt, mit der Hand oder mit Dampf betrieben und ganz von dem Stande des Maschinisten aus gelenkt wird. Mit Hilfe derselben läfst sich binnen 5 Secunden von voller Kraft vorwärts zu voller Kraft rückwärts übergehen. Aufserdem ist noch eine Handumsteuerung mit Schraube ohne Ende und Handrad angebracht.

Die Aufstellung der Maschine ist nach dem bekannten Hammertypus angeordnet. Jeder Cylinder besitzt auf der Rückseite einen Ständer, welcher die Führung für das Querhaupt trägt, und unten hinreichend weit zurücktritt, um der Kurbelstange Raum zu geben. Auf der Vorderseite besitzt der mittlere Cylinder keinen Ständer; die der beiden seitlichen Cylinder aber sind unten gegabelt, um den Kurbeln Raum zu lassen, wodurch diese letzteren sehr leicht zugänglich und zugleich die Maschine nach der Seite trefflich versteift wird.

Die Stopfbüchsendeckel sind alle mit einem innen verzahnten Ringe versehen, welcher in die mit kleinen Getrieben ausgerüsteten Schraubenmuttern eingreift; eine Schneckenradanordnung an der Aufsenseite erlaubt diesen Ring zu drehen und so gefahrlos während des Ganges der Maschine die Stopfbüchsen anzuziehen.

Die Cylinder sind gesondert gegossen und der ganzen Länge nach mit Flanschen zusammengeschraubt. Dieselben sind, ebenso wie die cylindrischen Schiebergehäuse, mit Futtern aus hartem Gufseisen versehen, wodurch ein vollständiger Dampfmantel gebildet wird. Die „schädlichen Räume" betragen beim Hochdruckcylinder 8,6, beim Mitteldruckcylinder 7,7, beim Niederdruckcylinder 8,1 Procent der betreffenden Cylinderräume. Jeder Dampfmantel ist mit besonderem Dampfzulafsrohr und Absperrventil versehen, so dafs jeder Mantel

nach Belieben benutzt oder aufser Dienst gestellt, ebenso auch mit Dampf von beliebigem Drucke, unabhängig von den anderen, gespeist werden kann.

Beachtenswerth sind auch die mechanischen Einrichtungen, welche behufs möglichst genauer Bearbeitung und Aufstellung dieser Maschinen in Anwendung kamen. Um eine durchaus zuverlässige Unterlage zu schaffen, wurde im Erdgeschosse der Montirungswerkstätte auf einen Pfahlrost eine dicke Schicht von Beton gelegt und auf dieser sodann vier lange gufseiserne Träger festgeschraubt, deren Oberfläche gehobelt und mit ⊥-Nuthen versehen ist. Quer über diese sorgfältig in eine wagerechte Ebene eingestellten Träger kamen nun 4 breite gufseiserne Kastenträger zu liegen, welche sich auf den ersteren Trägern verschieben und mit Schrauben in beliebiger Stellung befestigen lassen. Auf der Oberfläche derselben, welche wieder gehobelt ist, befinden sich querüber ⊥-Nuthen, um die nöthigen Schrauben zum Befestigen der Arbeitstücke anbringen zu können. Auf diese Art erhält man eine vollständig ebene, wagerechte Fläche zur Aufstellung der Maschinen, welche so fest und unnachgiebig ist, dafs man auch bei hohen, schweren Maschinen noch überall sich auf die Angaben der Wasserwage völlig verlassen kann, einerlei, welches Gewicht auf die Unterlage aufgesetzt worden sein mag.

Die Grundplatte der Maschine wird unten gehobelt, so dafs beim Aufschrauben auf die beschriebene Unterlage keinerlei Spannungen entstehen können. In dieser Stellung werden nun mit Hilfe einer 8m.23 langen und 216mm dicken stählernen Bohrstange, die mit einer empfindlichen Wasserwage und stellbaren Hilfslagern genau eingestellt werden konnte, alle Hauptlager auf einmal ausgebohrt. Dadurch wird vollste Genauigkeit in der Achsenrichtung der Lager erzielt, was in Anbetracht der dreifach gekröpften Welle besonders wichtig erscheint. Dieser Umstand, in Verbindung mit der aufsergewöhnlich grofsen Länge der Lager und der Güte des Lagermetalles (Weifsgufs) bewirkte auch, dafs bei einer Probefahrt, wobei die Maschine 60 bis 61 minutliche Umdrehungen machte, alle Lager völlig kalt blieben.

Wie bei derartigen Maschinen üblich, ist der Condensator auf der Rückseite derselben angebracht. Eine Neuerung aber ist insofern getroffen worden, als derselbe durch eine wagerechte Fuge getheilt und die untere Hälfte mit der Bettplatte zusammengegossen ist, wodurch letztere eine ausnehmende Verstärkung erhält. Mit dem Obertheile des Condensators sind wieder die hinteren Ständer für die Cylinder (die Führunggeleise enthaltend) aus einem Stücke, wodurch auch diese eine Steifigkeit erhalten, welche sich durch blofses Aufbolzen auf das Bett nicht erreichen läfst.

Das Kammlager, welches im Wesentlichen aus einer Anzahl gufseiserner, mit Weifsmetall gefütterter Sattelplatten von hufeisenförmiger Gestalt gebildet wird, die in einem langen gufseisernen Troge an zwei parallelen Schrauben mit Hilfe von Muttern eingestellt werden, ist in der Art eingerichtet, dafs besondere Platten für den Vorwärts- bezieh. Rückwärtsgang vorhanden sind. Es ermöglicht diese Anordnung die Vermeidung jedes todten Ganges und gewährt weiterhin noch den Vortheil, bei allfälliger Beschädigung einer Sattelplatte sofort eine Platte des anderen Satzes einfügen zu können, da alle Platten völlig gleich ausgeführt sind. Auch das Sternlager ist mit besonderer Sorgfalt und in sehr grofser Länge hergestellt.

Besonders gerühmt wird die geringe innere Reibung und die gute Gewichtsausgleichung der Maschine, welche es beispielsweise möglich machte, im Dock mit blofs 8 Umdrehungen in der Minute anstandslos zu fahren. Man schreibt die geringe Reibung insbesondere der Anwendung der entlasteten Steuerkolben zu.

Ueber die Reibungsverhältnisse wird Folgendes mitgetheilt: Bei einem Leergangsversuche in der Fabrik, wobei die Maschinen mit Dampf aus den Fabrikskesseln gespeist wurden, welcher 5at.6 Spannung besafs, aber durch das Drosselventil noch herabgezogen wurde, während die Maschinen auf 10at Spannung berechnet sind, und bei einer Länge der Dampfleitung von 76m machten die Maschinen 63 minutliche Umdrehungen und die Luftleere im Condensator betrug 635mm. Die indicirten Leistungen in Pferd ergaben sich, wie folgt, bei zulässig höchster und geringster Expansion:

	Kleinste Expansion	Höchste Expansion
Hochdruckcylinder	21.4	16.1
Mitteldruckcylinder	3,29	5,13
Niederdruckcylinder	22,9	23,1
Im Ganzen . .	47,59	44,33.

Diese Zahlen betragen, wenn man die indicirte Leistung der Maschine bei voller Kraft zu 900 Pferd annimmt, etwa 5 Procent der Gesammtleistung. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dafs in dem angeführten Falle die Kühlwasserpumpe ihr Wasser aus dem Dock mit einer Saughöhe von $5^{m},95$ entnahm und durch ein Rohr von 137^{m} Länge mit vielen Krümmungen herbeizuführen hatte, eine Arbeit, die man recht wohl mit 5,5 Pferd für das Ansaugen und mit der gleichen Höhe für die Reibung in den engen Röhren in Anschlag bringen kann. Zieht man diese 11 Pferd ab, so verbleibt für die innere Reibung unter gewöhnlichen Umständen etwa 34 Pferd oder 3,8 Proc., wobei zu berücksichtigen ist, dafs die Kolbenschieber auch bei höherem Dampfdrucke keine gröfseren Bewegungswiderstände darbieten, während die Zapfenreibungen nach mehrmonatlichem Gange jedenfalls sich gegen ihre Höhe in völlig neuem Zustande der Maschinen noch etwas ermäfsigen.

A. Leupold's Construction von Solenoiden.

Anstatt für elektrische Lampen kegelförmige Eisenkerne in Solenoiden mit cylindrischer Höhlung und Wickelung anzuwenden, oder gerade Kerne bei kegelförmiger Wickelung, will *A. Leupold* in Dresden (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 35812 vom 4. August 1885) gerade cylindrische Kerne in Solenoiden mit kegelförmiger Höhlung und (in entgegengesetzter Richtung) kegelförmiger Wickelung, oder in solchen mit kegelförmiger Höhlung und cylindrischer Wickelung benutzen.

A. Schanschieff's Erregungsflüssigkeit für galvanische Elemente.

Für Kohle-Zink-Elemente benutzt *Alex. Schanschieff* in Gipsy Hill, England (D. R. P. Kl. 21 Nr. 36415 vom 25. December 1885) als Erregungsflüssigkeit basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd. Durch Kochen von metallischem Quecksilber mit Vitriolöl erhält man neutrales Quecksilberoxyd, setzt auf 105 Th. desselben 300 Th. Wasser zu und tröpfelt zur Lösung des neutralen schwefelsauren Quecksilberoxydes concentrirte Schwefelsäure von 1,8 sp. G. hinzu, bis eine Trübung entsteht. Dann kühlt man ab, filtrirt und füllt mit der goldgelben Flüssigkeit die Elemente. Bei Thätigkeit der Batterie scheidet sich das Quecksilber wieder aus und erscheint metallisch am Boden der Zellen, oder fein vertheilt als schweres graues Pulver.

Abführung der Gährungsgase aus Weinkellern.

Zur Abführung der bei der Gährung des frisch gekelterten Traubenmostes sich entwickelnden Gase, welche das Arbeiten in den Weinkellern hindern und beschwerlich machen, ordnet *J. Schaeffer* in Neustadt a. Haardt (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 34969 vom 27. August 1885) an der Decke des Kellerraumes ein Abzugsrohr an, mit welchem die Spundlöcher der einzelnen Fässer durch Gummischläuche verbunden werden. In die Spundlöcher werden Rohrstutzen getrieben, welche zwei Kanäle besitzen; an den einen derselben wird der Schlauch gekuppelt, während der andere mit einem Hahne versehen ist und zum Nachfüllen dient.

Ueber das Wachsthum der Rüben.

Nach Versuchen von *H. Leplay* (*Journal des Fabricants de Sucre*, 1886 Nr. 27) werden während des Wachsthums der Rübe die in Form von Bicarbonaten im Boden vorhandenen Basen Kali und Kalk von den Wurzeln aufgenommen und finden sich in den Wurzeln und Blättern dann in Verbindung mit organischen Säuren. Unter dem Einflusse ammoniakalischer Stoffe geht die Kohlensäure in Oxalsäure über, während sich andererseits Nitrate und Eiweifsstoffe bilden. Die Oxalsäure gibt dann durch Aufnahme von Kohlensäure und Wasser und Abgabe von Sauerstoff äpfelsaure Salze.

Basische Schlacke als Düngemittel.

Die Thatsache, dafs gemahlene basische Schlacke als Düngemittel viel wirksamer ist wie gepulverte Phosphorite erklärt *A. Stutzer* (*Repertorium der analytischen Chemie*, 1886 S. 426) damit, dafs der vierbasisch phosphorsaure Kalk im Boden unter Aufnahme von Wasser in zweibasisch phosphorsauren Kalk und freien Kalk zerfalle: $Ca_3(PO_4)_2CaO + H_2O = Ca_2H_2(PO_4)_2 + 2CaO$.

Eine untersuchte Schlacke aus Hörde hatte folgende Procent-Zusammensetzung:

Phosphorsäure	29,85
Calciumoxyd	53,58
Eisenoxyd	6,68
Thonerde	1,32
Manganoxyd	1,53
Magnesia	1,23
Kieselsäure	4,55
Schwefelsäure	0,44
Schwefel	0,64

Rechnet man die Phosphorsäure auf vierbasisch phosphorsauren Kalk um, so ergibt sich, dafs vom Kalk 47,08 Proc. an Phosphorsäure gebunden sind, während der Rest des Kalkes (6,50 Proc.) gröfstentheils mit der Kieselsäure in Verbindung getreten sein dürfte.

Die zum Düngen verwendeten Schlacken sollen so fein gemahlen werden, dafs das Pulver gröfstentheils durch ein Sieb von $0^{mm},25$ Lochweite hindurchgeht. Für die Prüfung auf Mehlfeinheit geeignete gelochte Messingsiebe liefert Universitätsmechaniker *Apel* in Göttingen. Drahtsiebe sind bequemer, aber nicht so genau.

Faulbaum's Reinigung von Mineralölen mittels Schwefligsäure.

Um Mineralöle, namentlich die aus Braunkohle gewonnenen, von den *übelriechenden Schwefelverbindungen* zu befreien, werden sie nach *A. Faulbaum* in Halle a. S. (D. R. P. Kl. 23 Nr. 36765 vom 1. December 1885) im Destillirkessel bis zur *Siedehitze* erwärmt. Dann leitet man trockene *Schwefligsäure* durch die Oele und destillirt langsam, bis die Einwirkung eine genügende ist und Schwefligsäure in den Destillaten auftritt. Die Farbstoffe in den Mineralölen werden hierdurch zerstört und die Schwefelverbindungen unter Ausscheidung von Schwefelwasserstoff u. dgl. zersetzt. Die zur Verwendung gelangende Schwefligsäure erhält man aus den Säurerückständen der Mineralölraffinerie durch Vermischen mit kleinen Kokesstücken und Erhitzen dieser Mischung. Ist die Einwirkung der Schwefligsäure vorüber, dann wird der Kesselinhalt mit überhitztem Wasserdampf schnell abdestillirt.

Schädlichkeit der Phosphorzündhölzchen.

Ris schliefst aus verschiedenen Beobachtungen, dafs nicht nur die Arbeiter in Phosphorzündholzfabriken von der Phosphornekrose befallen werden, sondern dafs es schon gefährlich ist, Phosphorzündhölzchen im Zimmer aufzubewahren. Ihm selbst sind zu einer Zeit, wo er gewohnt war, stets ein oder mehrere Büschel Zündholz offen neben dem Bette liegen zu haben, in Zeit von wenig Monaten 8 Backenzähne abgebröckelt und haben die Stümpfe Eiterung in den Zahnfächern unterhalten, bis er dieselben hat ausziehen lassen. Verfasser glaubt, dafs das Vorhandensein einer geringen Menge von Phosphordunst in der Luft bezieh. dessen Aufsaugung durch die Mundflüssigkeiten das Gedeihen desjenigen Pilzes befördert, welcher die Zahncaries verursacht. (Nach *Schweizer Blätter für Gesundheitspflege*, 1886, durch *Industrieblätter*, 1886 S. 260.)

Ueber die Einwirkung von Schmierölen auf Metalle.

I. J. Redwood führte zahlreiche Versuche über die Einwirkung von Oelen auf Metalle aus, deren Ergebnisse im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 S. 362 mitgetheilt sind. Die Stücke der zu untersuchenden Metalle wurden gut gereinigt, mit Aether gewaschen, getrocknet und nachher gewogen. Dann brachte man sie in Röhren, welche je 15^{cc} Oel enthielten, und überliefs sie

während 12 Monaten sich selbst. Im Sommer wurden die Röhren auf einer Temperatur von 27°, im Winter auf 10 bis 13° gehalten. Nach einem Jahr wurden die Metallstücke nach gründlicher Reinigung wieder gewogen und der procentische Gewichtsverlust berechnet. *Redwood* benutzt bei seinen Versuchen oft Metallstücke verschiedener Schwere zur Prüfung der Einwirkung verschiedener Oele. Er macht gar keine Angaben über die Form und Oberfläche der Stücke. Eine genaue Vergleichung seiner Versuche ist dadurch leider nicht möglich.

Eisen wird am wenigsten angegriffen durch Robbenthran, am meisten durch Talgöl. Auf *Messing* hat Rüböl keine, Robbenöl wenig und Olivenöl am meisten Einwirkung. *Zinn* wird durch Rüböl nicht, durch Olivenöl wenig und durch Baumwollsamenöl am meisten angegriffen. *Blei* wird nicht verändert durch Olivenöl, stark dagegen durch Walfischöl, Schweinefett und Spermöl. Mineralisches Schmieröl hat keine, Spermöl wenig und Talgöl starke Einwirkung auf *Kupfer*.

Die Wirkungen der Oele auf verschiedene Metalle stellt *Redwood* folgendermafsen zusammen: *Mineralisches Schmieröl* hat keine Wirkung auf Zink und Kupfer, wenig auf Messing, am meisten auf Blei. *Olivenöl* wirkt am wenigsten auf Zinn, am meisten auf Blei. *Rüböl* hat keine Wirkung auf Messing und Zinn, wirkt wenig auf Eisen, am meisten auf Kupfer. *Talgöl* wirkt am wenigsten auf Zinn, am meisten auf Kupfer, *Schweinefett* am wenigsten auf Zink, am meisten auf Kupfer. *Baumwollsamenöl* hat die geringste Wirkung auf Blei, die stärkste auf Zinn, *Spermöl* die geringste Wirkung auf Messing, die stärkste auf Zink. *Walfischöl* wirkt auf Zinn gar nicht, auf Messing wenig und auf Blei am meisten. *Robbenthran* hat die geringste Wirkung auf Messing, die stärkste auf Kupfer.

Aus *Redwood*'s Versuchen ergibt sich, dafs mineralische Schmieröle im Allgemeinen die geringste, Spermöl dagegen die stärkste Wirkung auf Metalle ausüben. Zum Schmieren schwerer Maschinen ist Rüb- oder Spermöl, gemischt mit mineralischem Schmieröl, am besten geeignet, da dieses Gemisch geringe Wirkung auf Eisen und Messing hat. Talgöl sollte so wenig wie möglich zum Schmieren gebraucht werden, da es bedeutend auf Eisen wirkt.

Herstellung reinen Methylalkohols aus rohem Holzgeist.

Um aus rohem Holzgeiste reinen Methylalkohol zu gewinnen, wird derselbe nach *R. Piper* und *M. Rotten* in Berlin (D. R. P. Kl. 12 Nr. 36827 vom 22. Januar 1886) zunächst mit Kalk destillirt und auf dem Colonnenapparate so weit gereinigt, dafs er nur noch etwa 1 bis 2 Proc. Aceton enthält. Zur Entfernung dieses Acetongehaltes wird der Methylalkohol nun in einem mit Rückflufskühler verbundenen Gefäfse zum Sieden erhitzt und trockenes Chlor eingeleitet. Von Zeit zu Zeit wird eine Probe der Flüssigkeit genommen, von den gebildeten Chloracetonen abdestillirt und das Destillat nach bekannter Methode auf Aceton untersucht. Sobald kein Niederschlag von Jodoform mehr entsteht, wird mit dem Einleiten von Chlor aufgehört. Der Methylalkohol wird sodann durch fractionirte Destillation von den gebildeten schwer siedenden Chlorsubstitutionsproducten des Acetons getrennt und durch Destillation über Kalk von den letzten Resten von anhängendem Chlor gereinigt.

Auf diese Weise gelingt es, einen von Aceton völlig freien Methylalkohol herzustellen; das gewonnene Chloraceton kann durch geeignete Zersetzung wieder in Aceton verwandelt werden. Dieses Verfahren der Chloreinleitung kann auch bei rohem Holzgeist angewendet werden; nur ist hierbei längeres Einleiten erforderlich. Es werden dann aber zugleich andere Verunreinigungen durch das Chlor mitzerstört und ist die Reinigung des Holzgeistes eine leichtere.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber neuere Dampfmaschinen-Steuerungen mit kreisenden Schiebern.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Dampfmaschinensteuerungen mit beständig kreisenden Schiebern oder Hähnen zur Dampfvertheilung besitzen den Steuerungen mit schwingenden oder hin- und hergehenden Dampfvertheilungsorganen gegenüber, mögen letztere nun Schieber oder Ventile sein, den namentlich für schnell laufende Maschinen in Betracht kommenden grofsen Vorzug der Einfachheit des Betriebes und der Ruhe des Ganges, welche selbst bei allmählicher Abnutzung des Betriebsmechanismus nicht wesentlich gestört werden kann, sowie insbesondere noch des Wegfalles aller abwechselnd nach der einen und wieder nach der anderen Seite auftretenden Massenwirkungen, durch welche bei rasch gehenden Schieber- und Ventilsteuerungen bald todter Gang in den Gelenken und eine beträchtliche Störung der genauen Thätigkeit der Steuerorgane herbeigeführt wird. Freilich steht dem die Schwierigkeit gegenüber, solchen kreisenden Schiebern oder Hähnen einen dauernd sicheren dampfdichten Schluſs zu verschaffen, und diese Schwierigkeit ist es hauptsächlich, welche bisher denselben ebenso sehr wie den rotirenden Dampfmaschinen als solchen im Wege gestanden hat und noch steht. Immerhin aber hat das Bedürfnifs nach sehr schnell laufenden Dampfmaschinen, welches namentlich in neuerer Zeit durch die Verbreitung der Dynamomaschinen für elektrische Beleuchtung u. s. w. wesentlich gesteigert wird, dazu gedrängt, bereits vielfach gemachte Vorschläge zu solchen Steuerungen[1] weiter auszubilden. Im Nachstehenden sind einige neuere Constructionen von Steuerungen mit kreisenden Schiebern oder Hähnen beschrieben.

Heinr. Heikhaus in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 19263 vom 22. November 1881) benutzt einen *Drehschieber mit auf demselben ruhender verstellbarer Expansionsplatte*. Dieser Schieber wird durch zwei Kegelräderpaare von der Kurbelwelle der Maschine her getrieben. Fig. 1 bis 4 Taf. 29 veranschaulichen die getroffene Anordnung und zwar zeigt Fig. 1 den Längsdurchschnitt der Steuerung, Fig. 2 den Schieberspiegel, Fig. 3 die obere Ansicht des Schiebers, Fig. 4 die der Expansionsplatte. Der Schieberspiegel enthält für jeden Dampfeinströmkanal zwei Oeffnungen und in der Mitte zwischen denselben befindet sich die kreisförmige Ausblaseöffnung. Der Drehschieber besitzt dagegen fünf Durchlafsöffnungen für den Dampfeintritt und dazwischen fünf entsprechende Aushöhlungen für den Dampfaustritt; letztere stehen sämmtlich mit der runden Mittelöffnung in Verbindung. Wenn zwei Durchlafskanäle des Schiebers auf

[1] Vgl. Uebersicht 1874 **213** *266. *Musil* 1876 **221** *2. *Luschka* 1876 **221** *4. *Emmericher Maschinenfabrik* 1878 **228** *289. *Camin* und *Neumann* 1878 **230** *113. *Behne* und *Siegel* 1880 **236** *94. 1881 **240** *250. 1882 **246** *447. *Siller* 1880 **237** *98. *Calow* 1881 **239** *253. *M. Kohn* 1881 **240** *1. *W. Meyer* 1886 **260** *357.

der einen Seite mit den Oeffnungen im Schieberspiegel zusammenfallen, steht die andere Cylinderseite mit den Ausblaseöffnungen in Verbindung. Da 5 Oeffnungen im Drehschieber vorhanden sind, so kann also dessen Umlaufsgeschwindigkeit gegen jene der Schwungradwelle im Verhältnisse von 1 zu 5 verringert werden.

Die Absperrung des Dampfes zur Erzielung von Expansion vermittelt die besondere Expansionsplatte *m*, welche sich durch eine Gegenplatte *t* mit einer dünnen, zwischengeschalteten elastischen Scheibe *s* an eine bearbeitete Ringfläche des Schieberkastendeckels anlegt, um die Schieber wenigstens theilweise vom Dampfdrucke zu entlasten. Die Platte *m* besitzt vier radiale, ganz den Dampfeintrittsöffnungen im Schieberspiegel entsprechend angeordnete Durchlafsöffnungen. Die Achse dieser Platte ist hohl und an die letztere setzt sich ein Rohr an, durch welches, mittels einer Stopfbüchse abgedichtet, die Achse des Schiebers nach aufsen geht, wo dieselbe von den Kegelrädern *h* ihre Bewegung erhält. Die Expansionsplatte *m* erhält keine stetige Drehung; dieselbe wird vielmehr durch Vermittelung des Armes *o* und einer an demselben bei *p* angreifenden Schraubenspindel, welche von einem indirekt wirkenden Regulator bald nach rechts, bald nach links bewegt wird, nur um kleine Winkel verdreht, wodurch das frühere oder spätere Abschliefsen des Dampfeintrittes bewirkt wird.

Die *Steuerung einer einfach wirkenden Dampfmaschine mit drei Cylindern* bewirkt *Chr. Weuste* zu Mülheim a. d. Ruhr (*D. R. P. Nr. 25381 vom 17. April 1883) durch einen kreisenden Hahn, welchen er „rohrförmige Steuerwelle mit den Wellenkröpfungen entsprechend spiralförmig gekrümmter Scheidewand“ nennt. Der Steuerungshahn ist, wie aus Fig. 8 und 9 Taf. 29 zu entnehmen, in der That ein cylindrisches Rohr *B*, welches durch eine spiralförmige Scheidewand in zwei Kammern getheilt wird; diese Wand mufs natürlich, da die Kurbeln um 120° gegen einander verstellt sind, von Mitte zu Mitte der Cylinder ebenfalls um 120° verdreht sein. Die beiden Kammern des Steuerhahnes sind nach entgegengesetzten Seiten hin verschlossen; je nach der Drehung des Hahnes *A* dient deshalb entweder die eine, oder die andere zur Zuführung bezieh. Abführung des Dampfes. Gegenüber den drei Eintrittsöffnungen *g* in die drei Cylinder ist der Hahn *B* so weit ausgeschnitten, dafs derselbe dort nur mehr den aus Fig. 9 ersichtlichen I-förmigen Querschnitt behält. Es tritt demnach während einer Hälfte der Umdrehung Dampf in den Cylinder und während der anderen kann der Dampf in das Auspuffrohr entweichen. Die Dampfeintrittsöffnungen *g* in die Cylinder sind natürlich der Schraubenwindung der Hahnwand entsprechend schräg angeordnet. Durch Umstellung des Hahnes *A* kann die Bewegungsrichtung der Maschine in einfachster Weise umgekehrt werden.

Um diese Steuerung auch für Expansion benutzen zu können, wird dieselbe in der Weise abgeändert, wie Fig. 7 Taf. 29 zeigt. Die Dampf-

eintrittsöffnungen in die Cylinder werden entsprechend schmäler ausgeführt und die zugehörigen Oeffnungen des Steuerhahnes erhalten dreieckige Form, so dafs dieselben, je nachdem der Hahn in seinem Gehäuse der Länge nach verschoben wird, mehr oder weniger lang dem Dampfe den Durchgang gestatten. Die Verschiebung erfolgt mit Hilfe eines Handhebels *h*, der sich auf einem Bogen in verschiedenen Stellungen festlegen läfst.

Die Drehung dieses Steuerhahnes erfolgt wieder durch Kegelräder von der Schwungradwelle aus in der Art, dafs die Umdrehungszahlen beider gleich grofs sind.

Leander Mégy in Paris (*D. R. P. Nr. 29997 vom 12. März 1884) hat für Maschinen mit *grofser* Umlaufszahl ebenfalls einen kreisenden Dampfvertheiler entworfen, welcher im Wesentlichen aus *zwei in einander steckenden Hähnen* besteht. Fig. 5 und 6 Taf. 29 zeigen die Anwendung dieser Steuerung auf eine zum Betriebe von Elektromotoren berechnete Dampfmaschine, welche bei 20 bis 25 Pferd Leistung 580 Umdrehungen in der Minute macht. Eine derartige Maschine ist nach der *Revue industrielle*, 1884 *S. 321 auf dem Panzerschiffe *Richelieu* zum Betriebe der Dynamomaschinen für die elektrische Beleuchtung aufgestellt.

Alle bewegten Theile der Maschine sind in ein die beiden Cylinder und die Lager der Schwungradwelle enthaltendes, oben mit einem Deckel versehenes Gehäuse eingeschlossen. Die beiden Cylinder *C* sind einfach wirkend und die mit den Kolben unmittelbar verbundenen Gelenkstangen greifen beide an dem Kurbelzapfen der Schwungradwelle an. Oberhalb und parallel zu den Cylindern befinden sich die cylindrisch ausgebohrten, mit einem Futter *F* versehenen Hahngehäuse, in welchen sich der in Gestalt eines Rohres ausgeführte Steuerhahn *E* bewegt; im Inneren desselben steckt das Rohr *A*, welches zur Dampfzuleitung dient und als Expansionsvorrichtung thätig ist, aber die Drehung des Steuerhahnes *E* nicht mitmacht. Letzterer ist für die Dampfvertheilung mit je vier Ausschnitten *o* versehen, von welchen immer je einer zuerst die Dampfeinströmung, dann aber, wenn die Oeffnung des Rohres *A* von dem vorspringenden Lappen bedeckt wird, den Dampfaustritt vermittelt. Der ausströmende Dampf umspült die Cylinder *C* und die Steuerhahngehäuse. Auf eine Umdrehung des Hahnes macht deshalb die Schwungradwelle soviel Drehungen, als im Hahne *E* Ausschnitte vorhanden sind; seine Drehung erhält der Steuerhahn durch Zahnräder von der Kurbelwelle aus und zwar durch ein Paar Stirnräder *R* und Kegelräder *K*, deren jedes im Verhältnisse 1 : 2 ins Langsame übersetzt. Zur Erzielung einer veränderlichen Expansion wird das Rohr *A* durch den Regulator etwas hin- und hergedreht. Letzterer besteht in bekannter Weise aus drei in radialen Schlitzen einer auf der Schwungradwelle sitzenden Scheibe beweglichen Gewichten, welche durch über Rollen laufende Laschenketten einen Muff auf der Schwungradwelle verschieben können, während Spiral-

federn sich dieser Bewegung entgegenstellen. Die Bewegung des Muffes wird durch Winkelhebel, eine kurze Zugstange und einen Arm auf den Zapfen v des Rohres A übertragen.

Der *Mégy*'sche Hahn kann auch leicht zur Steuerung mehrerer Cylinder, z. B. bei gekuppelten Maschinen, angewendet werden. Man hat dann für beide Cylinder nur einen Hahn nöthig.

Die auf dem *Richelieu* aufgestellte *Mégy*'sche Maschine soll sich sehr gut bewährt haben, namentlich in Bezug auf die Fähigkeit der Steuerung, sich dem oft sehr plötzlich in Folge Auslöschens und Einschaltens von Lampen wechselnden Kraftbedarfe schnell anzupassen.

Die *Dingler'sche Maschinenfabrik* in Zweibrücken (*D. R. P. Nr. 32144 vom 2. December 1884) verwendet den früher in doppelter Anordnung zur Steuerung von *Woolf*'schen Maschinen benutzten *Hahn* (vgl. 1873 210*1.*251. 1874 213*273) jetzt zur Steuerung einer *eincylindrischen doppelt wirkenden* Dampfmaschine. Fig. 10 und 11 Taf. 29 zeigen Längsdurchschnitte des Hahnes, wobei der letztere zwei um 90^0 von einander abweichende Stellungen einnimmt, wie sie den Kolbenstellungen an den Enden des Cylinders entsprechen. Während einer Kurbeldrehung vollführt der Hahn nur eine halbe Umdrehung. Das Küken des Steuerhahnes ist von kegelförmiger Gestalt und derart in das mit einer entsprechenden Büchse B ausgekleidete Gehäuse eingesetzt, dafs seine offenen Enden stets mit dem Dampfzuströmungsrohre E bezieh. durch zwei Schlitze o mit dem Abdampfrohre A in Verbindung stehen. Die Höhlung des Kükens ist durch zwei schräge Wände in vier Räume getheilt, von welchen die eine durch zwei einander gegenüber stehende Schlitze a mit dem Abblasrohre, die andere aber durch zwei zu ersteren um 90^0 versetzte Schlitze b mit dem frischen Dampfe in Verbindung steht. Zwei einander gegenüber befindliche Oeffnungen c führen durch die Büchse B zum Dampfkanale k_1, zwei andere d, gegen die erstere um 90^0 versetzt, zum Dampfkanale k_2. Fig. 12 bis 14 Taf. 29 zeigen die Vertheilung dieser Oeffnungen in drei Querschnitten des Steuerhahnes.

Fig. 11 entspricht der Stellung des Kolbens im Cylinder am Ende seines Aufganges. Der frische Dampf geht nun durch die Schlitze b unmittelbar in den linken Dampfweg k_1 und treibt den Kolben nieder, während die mit den Hahnschlitzen a zusammenfallenden Kanäle d dem Dampfe auf der anderen Kolbenseite erlauben, in das Ausblasrohr A einzutreten. Ist aber der Kolben an das Ende seines Niederganges gelangt (vgl. Fig. 10), so hat sich die Kurbelwelle um 180^0 oder die Spindel des Steuerhahnes um 90^0 gedreht und die Stellung des Hahnes zur Büchse B ist dann derart, dafs durch die Schlitze b und d frischer Dampf in den Kanal k_2 gelangt, während gleichzeitig der Abdampf durch k_1 und die Oeffnungen c und a den Weg nach dem Ausströmungsrohre A findet.

Das *rotirende Steuerungsorgan* von *Klimsch* und *Ehinger* in Hohenelbe (*D. R. P. Nr. 34751 vom 9. September 1885) ist dem *Heckhaus*-

schen Drehschieber ähnlich, insofern ebenfalls zur Dampfvertheilung ein kreisender Rundschieber benutzt wird. Die Construction zeigt allerdings erhebliche Abweichungen. Insbesondere ist bei derselben, wie aus Fig. 15 und 16 Taf. 29 zu entnehmen, der Kreisschieber hohl hergestellt und die ebenfalls *hohle Achse* desselben *als Abdampfrohr* benutzt. Da die Steuerung nur für *einfach wirkende* Dampfmaschinen bestimmt ist (sie kann natürlich durch Anbringung eines zweiten Dampfkanales sofort für eine doppelt wirkende Maschine, ja auch für mehrere Cylinder durch Anordnung mehrerer Kanäle verwendet werden), so ist nur ein Dampfweg *b* vorhanden. Diesem Dampfwege gegenüber mündet in dem Deckel des Schiebergehäuses das Dampfzuströmrohr mit einer genau entsprechenden Oeffnung *c*. Der Drehschieber besitzt nun, gleichmäfsig vertheilt, eine bestimmte Anzahl von Oeffnungen *a*, welche durch den ganzen Schieber hindurchgehen, wobei sie durch entsprechende Scheidewände von dem inneren Hohlraume des Schiebers abgeschlossen sind. Zwischen diesen Oeffnungen aber befindet sich in der unteren Schieberfläche noch eine gleiche Anzahl von Oeffnungen *d*, welche nur diese Fläche durchbrechen und somit eine Verbindung mit dem Hohlraume des Schiebers herstellen. Kommt bei der Umdrehung des Schiebers, welcher mit seiner oberen, wie unteren Fläche dampfdicht an dem Gehäuse anliegen mufs, eine der durchgehenden Oeffnungen *a* über den Dampfweg *b* zu stehen, so strömt Dampf in den Cylinder, welcher, sobald eine der nach dem Inneren des Schiebers mündenden Oeffnungen *d* über *b* tritt, sofort in das Ausblasrohr *e* entweicht. Die Drehung des Schiebers mufs deshalb so geregelt sein, dafs derselbe auf soviel Umdrehungen der Kurbel, als durchgehende Oeffnungen *c* im Schieber vorhanden sind, erst einen Umlauf macht. In dem gegebenen Falle mit 10 Oeffnungen *a* ist ein Antrieb durch Schnecke und Schneckenrad mit 10 Zähnen von der Kurbelwelle aus gewählt.

Man kann die Maschine auch in eine *Expansionsmaschine* umwandeln, wenn man über oder unter dem Steuerhahne eine ähnliche geschlitzte Scheibe anordnet, welche in demselben Sinne gedreht wird und vom Regulator oder von Hand aus so verstellt werden kann, dafs sie bei der jeweilig entsprechenden Voreilung die die Einströmung vermittelnden Ausschnitte bereits nach einem bestimmten Hubtheile des Kolbens verschliefst.

E. Beck's Wendegetriebe mit Differentialräderwerk.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Um eine Welle mittels *eines* Riemens und *zweier* Riemenscheiben nach beiden Drehungsrichtungen antreiben zu können, wobei die Bewegung in der einen Richtung langsamer als in der anderen Richtung erfolgt oder auch die Bewegung ganz aufgehalten werden kann, wie es

z. B. beim Antriebe von *Metallhobelmaschinen* der Fall sein mufs, benutzt *Eduard Beck* in Waldkirchen (*D.R.P. Kl. 47 Nr. 34310 vom 31. December 1884) ein Differentialräderwerk, welches in dem Antriebscheibenpaare untergebracht ist.

Bei der in Fig. 17 Taf. 29 dargestellten Anordnung ist *F* die Festscheibe, *L* die Losscheibe, mit welch letzterer das eine Mittelrad *d* des Differentialräderwerkes in einem Stücke hergestellt ist. Das andere Mittelrad *a* sitzt lose auf der Welle *A* und steht in Verbindung mit dem Klinkenrade *e*. Die beiden mit einander verbundenen Umlaufräder *b* und *c* sitzen lose auf einem Bolzen *B*, welcher in dem Boden der Losscheibe *L* befestigt ist. Der Bolzen *B* sitzt excentrisch an einem Bunde *i*, so dafs durch Drehung des letzteren, was mittels eines mit Vierkant versehenen Schlüssels erfolgt, die Räder *b* und *c* aufser Eingriff mit *a* und *d* gebracht werden können. Gegen seitliche Verschiebung wird der Bund *i* durch den Stift *n* und gegen Verdrehung von selbst durch einen zweiten Stift *m* gesichert.

Sind die Räder *b* und *c* ausgerückt und befindet sich der Riemen auf der Losscheibe *L*, so wird die Welle *A* still stehen bleiben; bei Verschiebung des Riemens auf die Festscheibe *F* wird die Welle *A* von dieser unmittelbar mitgenommen. Werden nun die Räder *b* und *c* eingerückt, gleichzeitig das Rad *a* durch Einfallen einer Klinke in *e* festgehalten und der Riemen auf *L* übergeführt, so findet, da die Bewegungsübertragung auf die Welle *A* dann durch das Differentialräderwerk erfolgt, ein Rücklauf der Welle *A* mit langsamer, durch die Zähnezahlen der Räder *a* bis *d* bestimmter Geschwindigkeit statt.

Statt des Festhaltens des Rades *c* mittels Klinkenrad *e* kann auch, wie aus Fig. 19 Taf. 29 zu ersehen ist, ein Festhalten mittels Backen und Bandbremse *l* stattfinden. Statt eines Riemenscheibenpaares wird auch nur, wie in Fig. 18 und 19 dargestellt ist, die Losscheibe *L* benutzt und ihre zeitweise Verbindung mit der Welle *A* durch eine Reibungskuppelung vermittelt. In Fig. 19 ist hierzu eine einfache, auf der Welle *A* mit Nuth und Feder verschiebbare Kegelscheibe *K* benutzt, während in Fig. 18 radial verschiebbare Bremsbacken *p* angeordnet sind, welche durch an dem verschiebbaren Muffe *g* gelenkig befestigte Keile *f* nach aufsen gedrückt werden. Bei Benutzung einer Kuppelung zwischen der Scheibe *L* und der Welle *A* können die Umlaufräder *b* und *c* beständig in Eingriff mit den Mittelrädern *a* und *d* bleiben und die Ein- und Ausrückung des Getriebes ist wesentlich erleichtert, namentlich, wenn auch zum Festhalten des Rades *a* eine ähnliche Kuppelung angewendet würde.

Braithwaite's Einrichtung zum Niederlassen von Druckformen in den Maschinensaal.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

In der Buchdruckerei des *Manchester Guardian* ist zum Niederlassen der fertigen Stereotypplatten in den Maschinensaal eine von *Braithwaite* entworfene Vorrichtung in Benutzung, mit welcher diese Arbeit ohne mechanischen Antrieb sehr schnell ausgeführt werden kann und die sich demnach für ähnliche Fälle empfehlen dürfte, wo eine Anzahl *gleicher*, *in ihrem Gewichte nicht viel verschiedener Gegenstände* in tiefer gelegene Räume zu befördern sind.

Wie aus den der Zeitschrift *Industries*, 1886 Bd. 1 * S. 108 entnommenen Fig. 20 und 21 Taf. 29 zu ersehen, ist oben und unten in dem Senkschachte eine Hebelfalle angebracht, welche abwechselnd den auf- und niedergehenden Förderkasten *K* auffangen. Der Förderkasten *K* hängt an einem Drahtseile *L*, welches oben über eine lose Rolle *S* gelegt ist und am anderen Ende ein Gegengewicht *G* trägt. Das letztere ist etwas schwerer als der Kasten *K* und zieht denselben im leeren Zustande immer nach oben. Wird demnach der Kasten oben beladen, so senkt sich derselbe durch das Lastgewicht; wird dagegen der unten aufgefangene Kasten entladen, so geht derselbe sofort wieder in die Höhe.

Die Fangvorrichtungen bestehen aus zwei Gelenkhebeln *H*, welche durch Federn *f* stets gegen einander gezogen sind, jedoch durch Drehen an einem Handrade *R* mittels an die Nabe desselben angeschlossener Lenkstangen *s* aus einander gespreizt werden können. Um also den belasteten oder entladenen Kasten *K* für den selbstthätigen Niederbezieh. Aufgang frei zu machen, genügt eine kleine Drehung des Handrades *R* oben oder unten.

A. Kehn's mehrfaches Ventil zur Verbindung von Auslaugeapparaten.

Mit Abbildung auf Tafel 30.

Zur Verbindung von Auslaugeapparaten unter einander und mit den Sammelbehältern für die Lauge bringt *A. Kehn* in der *Revue industrielle*, 1886 * S. 122 das in Fig. 6 Taf. 30 dargestellte mehrfache Ventil in Vorschlag. An das Gehäuse desselben schliefsen sich drei parallele Rohrstutzen *a* bis *c* an, welche durch die zugehörigen Ventile v_1 bis v_3 abzuschliefsen sind. Die Spindel des Ventiles v_2 ist länger als die übrigen beiden Ventilspindeln, so dafs das Ventil v_2 bei genügender Erhebung auch eine mit dem Ventilgehäuse durch eine Oeffnung von gleicher Weite wie die Rohrstutzen in Verbindung stehende besondere Kammer

abschliefsen kann; von letzterer geht ein senkrecht stehender Rohrstutzen *d* aus.

Jeder Auslaugebottich erhält nun ein solches mehrfaches Ventil, welches mittels des Stutzens *d* im oberen Theile der Wandung des Bottiches befestigt wird. An den Stutzen *b* wird ein vom Boden des in der Apparatreihe vorher stehenden Bottiches ausgehendes Rohr angeschlossen, der Stutzen *a* mit einem sich längs der Apparatreihe hinziehenden gröfseren Rohre in Verbindung gebracht und an dem Stutzen *c* das Abflufsrohr für die Lauge in den Sammelbehälter befestigt. Soll also die von einem Bottiche kommende Lauge in den nächstfolgenden Bottich zu stärkerer Sättigung gelangen, so wird v_1 und v_3 geschlossen und v_2 in der Mitte zwischen seinen beiden Sitzen festgestellt, worauf die Lauge von *b* nach *d* fliefst, um den nächsten Bottich von oben nach unten zu durchströmen. Soll die Lauge eines Bottiches in einen beliebigen Bottich der ganzen Reihe eingelassen werden, so mufs v_2 oben geschlossen und v_1 geöffnet werden. Die Lauge fliefst nun in das längs der Bottichreihe liegende gröfsere Ueberführrohr und aus demselben durch das gleiche Ventil des gewählten Bottiches bei Oeffnung von v_1 und unterer Schliefsung von v_2 in letzteren ab. Die genügend gesättigte Lauge wird aus den Bottichen bei Schlufs von v_1 und oberem Schlusse von v_2 in den Sammelbehälter oder zu weiterer Verarbeitung abgelassen.

In ähnlicher Weise kann man dieses mehrfache Ventil auch für die Zuführung der dünnen Laugen und des Wassers zur Verdünnung derselben in den Bottichen einrichten. Der Stutzen *d* mit seiner besonderen Kammer kommt in Wegfall und an seine Stelle tritt der punktirt angegebene Stutzen *e*, welcher den Einlauf in den Bottich vermittelt, während der Zulauf durch die anderen Stutzen *a* bis *c* stattfindet. Mit der beschriebenen Einrichtung wird sich eine wesentliche Vereinfachung der Rohrleitungen zwischen den einzelnen Apparaten erzielen lassen.

J. Foulis' Presse zum Entwässern von Rückständen.

Mit Abbildung auf Tafel 30.

Zum Entwässern von Schlamm aus Fabrikabwassern, Stärke, Erden, Käse und ähnlichen Stoffe, welche durch die Forderung eines stärkeren Druckes sich nicht gut in Filterpressen behandeln lassen, bringt *J. Foulis* in Musselburgh, England (*D. R. P. Kl. 58 Nr. 35260 vom 30. Oktober 1885) die in Fig. 5 Taf. 30 dargestellte Presse in Vorschlag. Dieselbe arbeitet mit *Wasserdruck* und deren Prefswassercylinder *A* ist durch Schrauben fest mit dem Entwässerungscylinder *B* verbunden, dessen Deckel *C* durch Umlegen der Hebel *i* und Anziehen des Mutterrades *d* festgemacht wird. Die Mutter schraubt sich dabei gegen die Enden der Hebel *i*, wie oben in Fig. 5 punktirt angedeutet ist. Die zu entwässernden

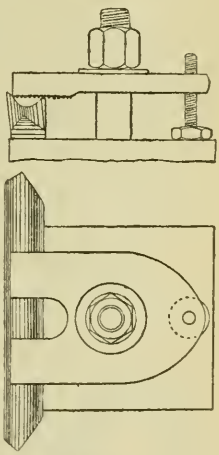
Stoffe werden durch die Oeffnung *s* bei zurückgezogenem Prefskolben *K* in den Cylinder *B* eingefüllt, an dessen Kolben *K* eine Verlängerung *o* angegossen ist, damit beim Vorwärtsgange des Kolbens durch die Oeffnung *s* nichts herausfallen kann. Der Deckel *C* und der Kolben *K* sind an den Prefsflächen mit senkrechten Riefen *l* versehen, über welche Filtertuch gelegt wird und die in Kanäle *n* münden; durch letztere kann die ausgeprefste Flüssigkeit ablaufen.

Nach dem Pressen wird der Deckel *C* abgenommen, der erlangte Kuchen aus dem Cylinder *B* herausgeschoben und der Kolben *K* durch eine Stange *t* zurückgezogen, wonach bei sofort wieder aufgesetztem Deckel *C* eine neue Pressung erfolgen kann. Der Deckel *C* ist mittels einer Schraube *p* an einem drehbaren Arme aufgehängt, so dafs der Deckel beim Oeffnen einfach zur Seite gedreht wird.

J. Martignoni's Dreh- oder Hobelstahl.

Mit Abbildungen.

Bei dem von *Joh. Martignoni* in Bockenheim bei Frankfurt a. M. (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 33548 vom 6. Januar 1885) angegebenen geraden Drehstahle für Supportdrehbänke kann die Herstellung der richtigen schneidenden Kante nur durch Anschleifen erfolgen und mit einem Stahle sowohl rechts, als auch links vom Supporte geschnitten werden.



Der Drehstahl, welcher in der gewünschten Form gleich durch Walzen hergestellt werden kann, besitzt, wie aus den Abbildungen ersichtlich ist, eine in seiner ganzen Länge laufende Schneidkante mit dem für das Arbeiten geeignetsten Schneidwinkel und zwei gleichartige, durch Abschleifen hergestellte Schneidspitzen. In Folge seiner Form kann der Drehstahl sicher und fest mittels der gewöhnlichen Klaue auf dem Supporte befestigt werden. Will man rechts vom Supporte arbeiten, so braucht man die Klaue nur herum zu drehen und den Stahl dort festspannen.

Die obere Fläche des Stahles ist mit einer Rinne versehen, durch welche der längs der Schneidkante laufende Stahl mittels Wasser gekühlt werden kann, indem man am freien Ende des Stahles die Rinne mit Wachs o. dgl. verklebt und durch ein Rohr Wasser zufliefsen läfst.

Es ist klar, dafs bei der unveränderlichen Schneidkante der Stahl, sobald er einmal auf die richtige Höhe eingestellt ist, immer wieder genau in dieselbe Lage zum Arbeitstücke gebracht werden kann und daher dann ein Richten und Unterlegen des Stahles beim Arbeiten völlig

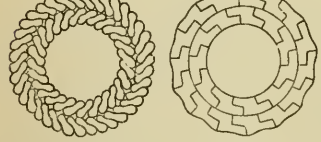
ausgeschlossen sein wird; der Stahl kann auch so weit aufgebraucht werden, als die Klaue des Supportes es zuläfst. Dieser Supportstahl soll auch bei *Hobelmaschinen* benutzt werden können.

Batchelor-Elliot's dicht geschlagenes einfaches Drahtseil aus Formdraht bez. Latch's Verwendung desselben als Röhre.

Mit Abbildungen.

Ein in die Augen springender Nachtheil des gewöhnlichen Litzendrahtseiles besteht bekanntlich darin, dafs jeder Draht desselben — mit Ausnahme der Drähte der Seele, wenn dies eine Drahtseele ist, und der etwa vorhandenen Kerndrähte der Randlitzen — am Umfange des Seiles in regelmäfsigen Abständen zu Tage tritt und hier auf im Vergleiche zu seiner ganzen Länge kurzen Strecken, der Abnutzung unterliegt. Hierdurch werden alle Drähte stellenweise sehr bald eine Querschnittsverminderung erfahren, während dieselben im Uebrigen kaum angegriffen werden. Von diesem Standpunkte aus wären einfache Seile, bei denen die Drähte, ohne erst in Litzen vereinigt zu sein, in einzelnen Schichten über einander zusammengeschlagen sind, jedenfalls vorzuziehen; denn bei solchen Seilen erleiden die Drähte der äufseren Schicht eine über ihre ganze Länge ungefähr gleichmäfsige Abnutzung, die also viel weniger schwächt, als wenn dieselbe sich auf einzelne Stellen beschränkte. Zudem bleiben die inneren Drähte von dem Einflusse der den Umfang des Seiles treffenden gewaltsamen Einwirkungen nahezu ganz unversehrt. Ein solches Seil müfste demnach unter sonst gleichen Verhältnissen eine ungleich längere Dauer aufweisen als ein gewöhnliches Litzenseil. Leider sind nun aber diese einfachen Seile überall da nicht verwendbar, wo das Seil wirklich als Seil dienen soll, d. h., wo die Biegsamkeit in Frage kommt; denn diese ist naturgemäfs bedeutend geringer bei einem einfachen als bei einem Litzenseile.

Einfache Drahtseile, welche sehr biegsam sein sollen, werden von *Georg Elliot und Comp.* in London und Cardiff nach *Th. Cl. Batchelor*'s deutschem Reichspatente (*Kl. 47 Nr. 31790 vom 3. Oktober 1884) durch Verwendung eigenartig geformter Drähte hergestellt und solche Seile sind auf der Erfindungsausstellung 1885 vorgeführt worden. Wie aus den Schnitten zweier solcher Seile hervorgeht, ist der Querschnitt der Drähte in verschiedener Weise so ausgebildet, dafs dieselben sich im Seile in einander lagern oder theilweise über einander weggreifen und derart dicht an einander liegen, dafs Schichten von ganz cylindrischer Oberfläche entstehen. Es ist nicht recht einzusehen, wie auf diese Weise, selbst bei Anwendung einer



starken Hanfseele, eine besonders grofse Biegsamkeit, welche sogar gröfser sein soll als die eines Litzenseiles, erreicht werden kann. Allerdings wird der Durchmesser eines solchen Seiles bei gleicher Tragkraft immerhin nicht unerheblich kleiner werden als der eines einfachen Seiles aus runden Drähten; aber bei dem letzteren ist den einzelnen Drähten bedeutend mehr Spielraum gelassen, die geringen Lagenveränderungen auszuführen, welche die Biegung des Seiles erfordert und die bei diesen neuen Seilen — wenigstens nach der Skizze — ganz verhindert sind. Doch bieten solche Seile den einfachen Seilen aus gewöhnlichem Runddrahte gegenüber mehrfache Vortheile: Die Abnutzung wird wegen der ganz cylindrischen Oberfläche eine sehr geringe sein und alle Drähte der äufseren Schicht gleichmäfsig treffen. Sodann wird der dichte Schlufs der einzelnen Drähte die Widerstandsfähigkeit des Seiles gegen die atmosphärischen Einflüsse erhöhen und das Aufbringen eines Anstriches erleichtern. Wenn also der Preis kein Hindernifs bietet, dürften solche Seile an Stelle der gewöhnlichen einfachen Seile vielfach Verwendung finden können, z. B. beim stehenden Tauwerk der *Schiffe*, als Tragseile bei *Seilbahnen* u. dgl.

Durch Aufwickeln eines ähnlich geformten Stahldrahtes zu einer dichten Spirale fertigen *G. Elliot und Comp.* auch biegsame Rohre von beliebiger Länge und jeder gewünschten Festigkeit an. Ein solches Rohr kann behufs bequemer Beförderung zu einer Rolle von sehr geringem Durchmesser aufgewickelt und durch einen entsprechenden Ueberzug luft- oder wasserdicht gemacht werden.

Die zu solchen Röhren benutzten Drähte sind nach Angaben von *Arthur Latch* in London (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 33620 vom 24. April 1885) von V- oder Z-förmigem Querschnitte und dieselben werden mittels einer Maschine zusammengedreht. Diese Maschine ist ähnlich der zur Herstellung von Drahtseilen verwendeten; doch besitzt dieselbe feststehende Drahtspulen.

Neuerungen in der Herstellung von Klareis.

Patentklasse 17. Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Die Erzeugung von klarem, krystallhellem Eise gehört mit zu den schwierigsten Aufgaben, welche den Eismaschinen-Technikern gestellt sind. Das in den gewöhnlichen Generatoren der Eismaschinen entstandene Eis ist, wenn auch aus dem reinsten Brunnenwasser erzeugt, stets von undurchsichtiger Beschaffenheit und milchartigem Aussehen, während das Natureis, selbst wo es aus unreinem Wasser sich bildete, meistens vollkommen klar ist. Der Grund für diese Erscheinung liegt darin, dafs der Gefriervorgang in den Generatoren weit rascher erfolgt als in der Natur, indem hier die Kälteübertragung von Wasser auf Eis, dort aber von Luft auf Eis stattfindet, wobei die Menge der in gleicher

Zeit bei gleicher Oberfläche und demselben Temperaturunterschiede übertragenen Kälte im ersteren Falle ungefähr 40mal so grofs ist als im letzteren. In Folge des raschen Anfrierens neuer Eisschichten hat die im Augenblicke des Gefrierens in Form von feinen Bläschen sich ausscheidende Luft nicht Zeit, aus dem Wasser zu entweichen, und friert mit ein. Auch ist nicht ausgeschlossen, dafs in den Zellen bei völlig unbewegtem Wasser, besonders wenn dieses reich an Salzen ist, der sogen. Gefrierverzug eintritt, wobei das Wasser etwas unter Null abgekühlt wird; erfolgt dann in Folge irgend eines Anstofses plötzliches Gefrieren, so wird wieder in erhöhtem Mafse Luft eingeschlossen werden. In der Natur treten diese Vorgänge kaum auf, da bei der Eisbildung sowohl in stehenden, als in fliefsenden Gewässern die Luftbläschen stets durch die im Wasser vorhandenen Strömungen weggespült und an anderen Stellen wieder absorbirt werden können.

Was den Kältewerth des Klareises betrifft, so ist derselbe nicht im Geringsten höher als beim Trübeise und lediglich das bessere Aussehen des Krystalleises bedingt, dafs dasselbe als Handelswaare höher im Preise steht, wenigstens da, wo das Eis hauptsächlich zu Genufszwecken dient.

Das einfachste Mittel zur Erzeugung von klarem Eise scheint auf den ersten Blick darin zu bestehen, dafs man den Gefrierprozefs der Natur möglichst getreu nachahmt, wie es in der That kürzlich von *O. F. Kropff* in Strafsburg i. E. (*D. R. P. Nr. 35053 vom 16. Oktober 1885) vorgeschlagen worden ist. Während bei allen Eisgeneratoren das zu gefrierende Wasser einer stark abgekühlten Salzlösung ausgesetzt wird, will *Kropff* das Wasser dadurch zum Gefrieren bringen, dafs er auf dasselbe *sehr kalte Luft einwirken* läfst, gerade wie dies in der Natur stattfindet. In einem gut isolirten Kasten (Fig. 9 Taf. 30) befindet sich ein Röhrensystem *R*, durch das entweder eine stark abgekühlte Salzlösung strömt, oder in welchem die Verdunstung einer Kälte erzeugenden Flüssigkeit vor sich geht. Die im Kasten befindliche Luft wird hierdurch ebenfalls stark abgekühlt und überträgt ihre Kälte auf die zwischen die einzelnen Schlangen eingeschobenen Blechzellen *B*, welche das in Eis zu verwandelnde Wasser enthalten. — Der Apparat dürfte wohl kaum viel Anwendung finden; denn dadurch, dafs die Kälte zuerst von Flüssigkeit auf Luft und dann wieder von Luft auf Wasser übertragen wird, wobei man mit dem geringen Wärmeübertragungsvermögen der Luft zu rechnen hat, fallen diese Generatoren unverhältnifsmäfsig grofs aus. Wenn man das Eis nur langsam entstehen lassen will, so kann man den gleichen Zweck auch mit gewöhnlichen Generatoren erreichen, indem man die Temperatur der Salzlösung nur wenig unter dem Gefrierpunkte hält und die Zahl der Zellen dafür entsprechend vermehrt.

Langsames Gefrieren ist zur Erzeugung von Klareis nicht unbedingt erforderlich; man kann auch in der Natur die Beobachtung machen,

dafs bei raschem Gefrieren wasserhelles Eis sich bildet, wenn nur eine genügend starke Bewegung des Wassers vorhanden ist. So entsteht sehr schönes Klareis da, wo Wasser bei strengem Froste in dünnen Schichten über eine glatte Fläche rieselt. Das Wasser friert hierbei sehr rasch und doch wird das Eis hell, da die Luftbläschen aus der dünnen Schicht leicht entweichen und von dem nachkommenden Wasser weggespült werden können. Zu den Apparaten, welche auf diesen Vorgang sich gründen, gehört u. a. der *rotirende Eisgenerator* von *Linde* (vgl. 1877 224*172). Die Zellen sind dort so angeordnet, dafs sie eine Trommel bilden, welche um eine wagerechte Achse sich dreht und theilweise in das Gefrierwasser taucht, während durch das Innere der Trommel kalte Salzlösung strömt. Jede Zelle wird bei einer Umdrehung der Trommel einmal mit Wasser sich füllen und wieder entleeren. Nach jedesmaligem Eintauchen friert das an der Wand der Zelle hängen bleibende Wasser in dünner Schicht fest und, indem sich Schicht auf Schicht lagert, füllt sich allmählich die ganze Zelle mit Eis. Thatsächlich liefern diese rotirenden Generatoren vorzügliches Klareis; ihre Anwendbarkeit ist aber beschränkt, da bei Apparaten von grofser Leistung die in Bewegung zu setzenden Massen zu grofs werden.

Auf dem gleichen Prinzipe[1] beruht der *Krystalleis-Apparat* von *Aug. Osenbrück* in Hemelingen (*D. R. P. Nr. 16439 vom 22. Februar 1881). Fig. 13 Taf. 30 zeigt die Einrichtung eines *Apparates mit Drehbewegung*: Derselbe besteht aus zwei von einem Holzbottiche umgebenen, um eine lothrechte Achse drehbaren Cylindern, welche zwischen sich die von einer Ammoniakschlange gekühlte Salzlösung enthalten. Der äufsere Cylinder trägt auf seiner Mantelfläche radial stehende Rippen in der Höhe der zu erzielenden Eistafeln, zwischen denen sich das Eis ansetzt. Durch eine Pumpe *A* wird das im Bottiche *B* befindliche Wasser angesaugt und durch das Steigrohr *C* gegen die Mantelfläche des äufseren Cylinders gespritzt, wo es im Herabfliefsen anfriert und sich schichtenweise festsetzt. Nach vollendeter Eisbildung wird die Kühlflüssigkeit mittels der Pumpe *D* in das Gefäfs *E* gedrückt und durch Umstellen der Hähne *F* und *G* der Raum zwischen den Cylindern mit warmem Condensationswasser gefüllt; in Folge dessen thauen die Eistafeln ab, diese stützen sich auf den Ring *H* und werden eine nach der anderen aus der Klappe *K* des Bottiches herausgenommen.

Praktischer ist wohl der in der gleichen Patentschrift beschriebene, in Fig. 10 und 11 Taf. 30 dargestellte *feststehende* Apparat, bei welchem das Gefriergefäfs einen rechteckigen Kasten *Z* bildet, dessen beide Breitseiten mit einer Anzahl schmaler Zellen besetzt sind, welche ebenso wie der mittlere Raum des Kastens *Z* kalte Salzlösung enthalten. Der Raum zwischen je zwei dieser Zellen ist zur Eisbildung bestimmt. Ueber

[1] Vgl. auch *W. Richter* 1884 252*370.

dem Gefriergefäfse ist ein Wasserbehälter *Y* angebracht, welcher durch eine Pumpe mit Süfswasser gespeist wird; aus dem Behälter *Y* zweigt ein Rohr *X* ab, welches sich der Länge nach unter dem Behälter hinzieht und das Wasser in die Vertheilungsröhren *W* leitet, aus denen es gegen die Gefrierwandungen fliefst, an diesen herabrieselt und gefriert. Das Abthauen und Entfernen des fertigen Eises geschieht in der gleichen Weise wie bei dem vorher beschriebenen Apparate. — Für den Grofsbetrieb dürfte sich auch diese Einrichtung wegen der umständlichen Entnahme der Eistafeln nicht sehr eignen und erscheint es am zweckmäfsigsten, für die Herstellung von Klareis die gewöhnlichen Trübeis-Generatoren beizubehalten, bei welchen die Gefrierzellen an einem Ende des Generators in die kalte Salzlösung reihenweise eingehängt, darin nach und nach vorgeschoben und am anderen Ende ebenso reihenweise ausgeschoben und entleert werden, wobei nur dafür zu sorgen ist, dafs durch geeignete Einrichtungen das in den Zellen befindliche Wasser in steter Bewegung erhalten wird. Derartige Generatoren, bei welchen das Wasser durch flossenartige Rührer bewegt wird, baut die *Gesellschaft für Linde's Eismaschinen* in Wiesbaden seit Jahren (vgl. 1885 256*72).

Ein anderer Vorschlag von *Aug. Osenbrück* (*D. R. P. Nr. 33171 vom 17. Februar 1885) geht dahin, sämmtliche in den Generator eingehängte *Zellen* gleichzeitig mittels eines Kurbelmechanismus *in schwingender Bewegung* zu erhalten, wie Fig. 12 Taf. 30 zeigt. Es ist wohl fraglich, ob die hierdurch erzielte Bewegung des Wassers in den Zellen ausreicht, um die Luftbläschen von dem Eise loszureifsen, und aufserdem werden sowohl durch die in schwingende Bewegung zu versetzenden grofsen Massen, als auch durch die Salzlösung, in welcher sich die Zellen bewegen sollen, bedeutende Widerstände erzeugt.

Peter Effertz in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 35044 vom 14. März 1885) will die *festliegenden Zellen* beibehalten, dagegen das Gefrierwasser dadurch in lebhafte Bewegung setzen, dafs er, wie in Fig. 16 Taf. 30 ersichtlich gemacht ist, in jede Zelle einen von einer gemeinsamen Leitung ausgehenden, an seinem unteren Ende mit einem Saugventile versehenen Schlauch einhängt, mittels dessen das Wasser durch irgend ein *Pumpwerk* bei jedem Kolbenspiele aus den tieferen Schichten der Zelle angesaugt und durch einige höher liegende Druckventile in die oberen Wasserschichten zurückgepreſst wird. Damit die Schläuche bei voranschreitender Eisbildung nicht einfrieren, sind dieselben zum Hochziehen eingerichtet, indem das einer ganzen Zellenreihe gemeinsame Rohr *R* an einen feststehenden Theil der Leitung drehbar angeschlossen ist und mit Hilfe eines Schneckenrades *r* in Umdrehung versetzt werden kann, wobei die Schläuche aufgewickelt werden.

Zu derselben Klasse von Vorrichtungen ist noch die von *Adolf Walther* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 35047 vom 16. August 1885) angegebene zu zählen, welche in Fig. 14 Taf. 30 dargestellt ist. Bei dieser

Construction wird eine *kräftige Wasserbewegung durch Rührvorrichtungen* erzeugt, welche mittels Schnur- oder Reibungsrädergetriebe in rasche Drehung versetzt werden. Als Rührer sind verzinnte Eisenketten *k* angenommen und zwar deshalb, weil sich solche beim Ausfrieren der Zellen, welches von unten nach oben erfolgt, durch Zusammenlegen von selbst verkürzen.

Bei den Apparaten, welche mit mechanischen Rührwerken versehen sind, gelingt es nie, durch und durch klare Eisblöcke zu erzeugen, da man die Rührwerke entfernen mufs, bevor die Zellen vollständig ausgefroren sind und das in der Mitte der Zelle verbleibende Wasser, welches sowohl Luft, als Salze in vermehrtem Mafse enthält, beim Gefrieren einen trüben Kern bildet, der je nach der Vollkommenheit der Einrichtungen 10 bis 15 Procent des ganzen Eisblockes ausmacht. Man sucht deshalb vielfach die Rührwerke dadurch ganz entbehrlich zu machen, dafs man das Wasser vor dem Gefrieren von allen der Klareisbildung hinderlichen Beimengungen befreit (vgl. *A. Schwirkus* 1885 **256** 73).

Eine neuere Einrichtung dieser Art ist von *W. Raydt* in Hannover (*D. R. P. Nr. 33112 vom 15. März 1885) angegeben worden. Derselbe will zum *Entluften* des Gefrierwassers ein *Wasserstrahlgebläse* benutzen, welches von dem bei jeder Eismaschine erforderlichen Kühlwasser betrieben werden soll. Wie aus Fig. 15 Taf. 30 ersichtlich, kommen hierbei zwei geschlossene Behälter *c* und *d* zur Verwendung, aus denen die Gefrierzellen abwechselnd gefüllt werden und welche mit dem Strahlapparate *a* verbunden sind. Ist die Entluftung in dem einen Behälter weit genug getrieben, so wird derselbe durch den Zweiwegehahn *b* mit der äufseren Luft in Verbindung gesetzt, um das Wasser in die Zellen ablassen zu können, und gleichzeitig der andere Behälter in Betrieb genommen. Auf die gleiche Weise kann man natürlich die Luft auch unmittelbar aus den Zellen absaugen, zu welchem Zwecke die letzteren nur mit einem losen, auf der unteren Seite mit einem elastischen Dichtungsmittel besetzten Deckel zu versehen sind, welcher durch einen biegsamen Schlauch mit dem Strahlapparate in Verbindung steht.

Weit besser als mittels Strahlgebläse läfst sich die Entluftung mit einer *Kolben-Luftpumpe* bewirken und sind auch derartige Versuche bereits vielfach gemacht worden, ohne dafs jedoch bis jetzt eine befriedigende Lösung der Aufgabe damit erzielt worden wäre.

Das *beste*, wenn auch theuerste Verfahren, Klareis zu erzeugen, besteht bis jetzt darin, dafs man die Gefrierzellen mit *destillirtem* Wasser füllt. Das Verfahren ist theuer, weil es einen erhöhten Brennmaterial- und Kühlwasseraufwand bedingt und auch die Anschaffungskosten für den Destillationskessel und die Kühlgefäfse diejenigen der mechanischen Klareisapparate meistens übersteigen dürften.

Bei Absorptionsmaschinen, wo man das Condensationswasser des zum Eindampfen der Lösung benutzten Dampfes verwenden kann, fällt

natürlich der Mehraufwand von Brennmaterial für die Destillation weg und bleibt nur der vermehrte Kühlwasserverbrauch, wogegen bei Compressionsmaschinen entweder der Abdampf der Dampfmaschine, oder, wenn diese mit Condensation arbeitet, frischer Dampf vom Kessel benutzt werden mufs. Dieser Vortheil der Absorptionsmaschinen wird freilich dadurch aufgewogen, dafs diese Maschinen schon von vornherein viel mehr Brennmaterial verbrauchen als Compressionsmaschinen. Durch günstige Ausnutzung des Dampfes läfst sich der Wärmeaufwand auf ein verschwindend kleines Mafs vermindern, indem man, ähnlich wie bei den Eindampfkesseln in Zuckerfabriken, die latente Wärme des condensirenden Dampfes zur Wiedergewinnung einer gleich grofsen Dampfmenge von etwas niedrigerer Spannung benutzt, so dafs nur das Aequivalent für den Verlust an Arbeitsvermögen des Dampfes als für die Destillation aufgewendete Wärme erscheint.

Spalding's Apparat zum Wasserdichtmachen von Papier.

Mit Abbildung auf Tafel 30.

Zum Sättigen von Papier, Geweben u. dgl. mit einer beliebigen wasserdicht machenden Lösung [1] hat *C. Spalding* in Boston (Nordamerikanisches Patent Nr. 345002 und Nr. 345003) einen Apparat angegeben, welcher in Fig. 8 Taf. 30 durch einen Längsschnitt veranschaulicht ist. Das von der Rolle *A* kommende Papier geht über eine Walze *F* in den mit Doppelwandung versehenen eisernen Behälter *B*, welcher die gewählte Lösung enthält; letztere wird durch Speisung der Doppelwandung mit Dampf nach Erfordernifs warm erhalten und ist zur Gleichmäfsigkeit in die Dampfzuleitung ein Druckminderungsventil *m* eingeschaltet. Das Papier o. dgl. wird mit Hilfe der beiden in einem stellbaren Rahmen *b* gelagerten Tauchwalzen *a* durch die Lösung gezogen und gelangt nach genügender Sättigung behufs Erzielung eines guten Abflusses der überschüssig aufgenommenen Lösung senkrecht aufsteigend zwischen die Ausquetschwalzen *c*. Zur Breithaltung des Papieres sind vor den Walzen *c* an den Seiten je ein Paar schräg stehende Leitrollen *r* (vgl. Fig. 7 Taf. 30) angeordnet. Der Behälter *B* ist mit einer Haube *H* abgedeckt, um aus der gewärmten Flüssigkeit aufsteigende Dünste abzuhalten. Das gesättigte Papier wird nun zur Abkühlung in längerer Bahn in freier Luft geführt, oder auf dasselbe Ströme kalter Luft durch die Düsen *R* von beiden Seiten geblasen, so dafs dann das fertige Papier sofort aufgewickelt werden kann.

Der beschriebene Apparat dürfte sich auch zur Herstellung von *Wachspapier* (vgl. 1886 **259** 569) benutzen lassen.

[1] Vgl. 1873 **210** 400. 1879 **232** 96. 1885 **255** 48. 1886 **259** 432.

Thompson und Jolin's Telephonsystem.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Die *New Telephone Company* in England benutzt nach *Engineering*, 1886 Bd. 41 * S. 303 einen Apparatsatz, welcher von Prof. *Sylvanus P. Thompson* und *Jolin* zusammengestellt worden ist und mehrere neue Eigenthümlichkeiten besitzt. Auf einem an der Wand zu befestigenden Brettchen ist zuunterst ein Kästchen angeschraubt, in dessen Innerem die zum Mikrophon gehörige Inductorrolle und die Umschalter nebst den sehr übersichtlich angeordneten Verbindungsdrähten untergebracht sind; auf dem Kästchen ist die Rufglocke angebracht und die beiden Hörtelephone werden an beiden Seiten des Kästchens angehängt.

In dem *Empfänger* wird nicht ein Stahlmagnet, sondern ein Elektromagnet verwendet und anstatt einer gewöhnlichen Eisenplatte eine gespannte Haut, an welcher ein Anker aus weichem Eisen befestigt ist. An das Schutzgehäuse *C* (Fig. 4 Taf. 30) ist das Mundstück *V* angeschraubt. Hinter demselben ist ein Trommelfell gespannt, das aus mehreren Lagen von nicht zubereiteter Goldschlägerhaut besteht, welche in ihrer Mitte eingekittet den kreisrunden Eisenanker *p* tragen. Das Fell wird über einen kegelförmigen Messingring *r* gespannt, welcher zwischen dem Gehäuse *C* und dem Mundstücke *V* festgehalten wird. Der Hufeisen-Elektromagnet *H* füllt den übrigen Raum des Gehäuses aus; ein Schenkel desselben trägt die Spule, welche ein Kernstück aus weichem Eisen umgibt und ihrerseits zum Theile von einem auf den anderen Schenkel aufgeschraubten Polschuhe umgeben wird; durch diese Anordnung soll die magnetische Wirkung der Spule auf den Anker gesteigert werden. Die Ankerplatte ist geschlitzt, damit das Auftreten von inneren Inductionsströmen in derselben verhütet wird.

Als *Geber* wird *Thompson*'s sogen. *Ventil-Mikrophon* benutzt, welches in Fig. 1 und 2 Taf. 30 in Schnitt und Grundrifs abgebildet ist. Von einem trompetenartigen Mundstücke *Q* führt ein gebogenes Rohr *R* die Schallwellen nach oben dem Mikrophon zu, welches in dem oberen, von dem Bügel *y* getragenen und gegen diesen durch zwei Kautschukscheiben *n* isolirten und dadurch zugleich gegen zufällige Erschütterungen geschützten Theile des Rohres *R* untergebracht und mit einer Glocke überdeckt ist. Der Contactkörper *k* des Mikrophons hat theils und zwar jetzt vorwiegend die Birnform, wie in Fig. 1, theils die Kugelform. Der Körper *k* ruht auf drei aus dem oberen Rohrtheile nach dem Inneren desselben vorstehenden, mit Platin belegten Stiften *a*, welche unter sich und mit dem Drahte d_2 verbunden sind, während der Draht d_1 bis zu dem Körper *k* geführt ist. Mittels der Drähte d_1 und d_2 wird das Mikrophon *M* in den Stromkreis der Batterie *B* (vgl. Fig. 3 Taf. 30) und der primären Rolle des Inductors *J* eingeschaltet. Die Schallwellen

streben in Folge der Verdichtung und Verdünnung der Luft, den Ventilkörper *k* auf seinen Sitzen *a* zu heben und zu senken und verändern so den Uebergangswiderstand zwischen *k* und *a* und dem entsprechend die Stärke des Stromes, welcher im Empfangstelephon das Gesprochene wiedererzeugen soll. Die Schallwellen wirken also unmittelbar, nicht unter Vermittelung einer schwingenden Platte auf die Contacttheile des Mikrophons. Die Kugelventile *k* des Mikrophons können aus Kohle hergestellt werden, ohne den wesentlichen Grundgedanken der Erfindung abzuändern, welcher in der Weglassung der schwingenden Platte besteht; doch arbeiten sie besser, wenn sie aus gewissen Metallen angefertigt sind, und werden namentlich Legirungen, wie Phosphorbronze, Selenbronze, Schwefelbronze und Siliciumbronze, verwendet, unter denen der Selenbronze der Vorzug gegeben wird.

In dem zu dem Geber gehörigen Inductor *J* (Fig. 3) besteht ferner die primäre Wickelung aus zwei Lagen, welche in entgegengesetzter Richtung um den Kern gewickelt sind, so dafs sie sich in ihrer Wirkung auf den Kern aufheben, wenn dieselben von Strömen gleicher Stärke durchlaufen werden. Da die Enden der beiden Lagen bei *x* und *y* mit einander verbunden sind, so bilden sie eine Differentialrolle. Der Geber *M* ist in den einen Zweig dieser Rolle eingeschaltet und in den anderen Zweig ein Ausgleichungswiderstand *W*, durch welchen die Wirkung beider Zweige auf den Kern gleich grofs gemacht werden kann. Die secundäre Wickelung *s* des Inductors *J* ist in gewöhnlicher Weise in die Leitung *L* eingeschaltet, welche bei *E* an Erde gelegt ist. Die Pfeile in Fig. 3 zeigen den Verlauf der Ströme bei dieser Anordnung an, welche das Ueberspringen von Funken in Folge von Extraströmen verhüten soll, die in der primären Wickelung auftreten würden, wenn die Mikrophoncontacte aus einander gehen oder ein plötzlicher Stofs ein Erzittern des Mikrophons veranlafst; zugleich mit den Funken werden auch die dabei im Empfangstelephon *T* auftretenden schnarrenden Töne unterdrückt.

Auch die Erregung des Elektromagnetes im Empfänger wird in eigenthümlicher Weise, nicht durch einen besonderen Lokalstrom, sondern durch einen Zweig des von der Batterie *B* gelieferten Linienstromes bewirkt. Es zweigt nämlich, wie ebenfalls aus Fig. 3 ersichtlich ist, bei *z* von der Leitung *L* nach der Erde *E* eine Nebenschliefsung zu der Batterie *B* und dem Empfänger *T* ab und in diese wird ein Elektromagnet *m* eingeschaltet, der eine so grofse Selbstinduction besitzt, dafs derselbe den Durchgang der rasch wechselnden Telephonströme nicht gestattet, während er einen zwischen Leitung *L* und Erde *E* fliefsenden ununterbrochenen Strom ungehindert durchgehen läfst. Auf diese Weise sind alle Vortheile eines Lokalstromkreises, in welchem ein zur Erregung des Elektromagnetes des Empfängers *T* dienender Strom kreist, erreicht. Die Telephonströme nehmen ihren Weg aus der

Leitung *L* durch die Batterie *B* und die Rolle des Empfängers *T* und bringen in letzterem die Sprechwirkungen hervor.

Fig. 3 zeigt die Schaltung eines Endamtes unter Weglassung der Umschalter und der Rufklingel. Das Mikrophon *M* und der Widerstand *W* liegen in den beiden Zweigen der primären Rolle des Inductors *J*, welche sich bei *x* und *y* vereinigen und von da an die Pole des für den Geber beim Senden erforderlichen Theiles der Batterie *B* angeschlossen sind.

Als Umschalter wird der unter dem Namen *Ballard*'s Patent-Umschalter bekannte benutzt, dessen wesentliche Eigenthümlichkeit darin besteht, dafs der Hebel, welcher die Contacte macht, nach oben gedrückt wird, wenn man unter sein Ende den Henkel des Empfängers schiebt. Diese Art Umschalter wirkt sicherer als diejenigen, welche von dem Gewichte des Telephons abhängig sind.

Ueber das Sehen in die Ferne mittels Elektricität.

Patentklasse 21. Mit Abbildungen.

Die erfolgreiche Wiedererzeugung von Tönen und Sprachlauten in der Ferne mit Hilfe der Elektricität und des Lichtes mufste die Frage nahe legen, ob sich nicht Apparate herstellen liefsen, welche für das *Auge* dasselbe zu leisten vermöchten, was Telephon und Photophon für das *Ohr* leisten. Dafs in der That *A. G. Bell* schon im Sommer 1880 daran gedacht hat, durch Umkehrung der Anordnung in seinem Photophon ein „elektrisches" oder „telegraphisches Sehen" zu ermöglichen, ist bereits in *D. p. J.* 1880 **238** 410 Anmerkung 2 mitgetheilt worden und es sei hervorgehoben, dafs der Vorgang dabei als ein elektrisch-telegraphischer aufzufassen ist, weil die Wirkung in die Ferne eine elektrische ist, während beim Photophon die Fernwirkung vom Lichte hervorgebracht und am Empfangsorte erst durch ein Selenstück in eine elektrische Wirkung umgesetzt werden sollte, der telegraphische Vorgang also ein optischer[1] genannt werden müfste. Ebenda ist weiter erwähnt, dafs *G. R. Carey* in Boston im *Scientific American*, 1880 Bd. 42 * S. 355 zwei den Vorgängen bei den Copirtelegraphen nachgebildete Vorschläge veröffentlicht habe, und beim Eintreffen der Kunde von *Bell*'s Erfindung in England wiesen *J. Perry* und *W. E. Ayrton* (vgl. *Perry*'s Vortrag über *Entwickelung der Elektricität*, gehalten in der *Society of Arts* in London, ferner auch *Journal of the Telegraph*, 1880 Bd. 2 S. 162) darauf hin, dafs sie schon etwa 3 Jahre vorher den zur Ausführung nicht empfehlenswerthen Plan entworfen hätten, eine grofse Bildfläche in einzelne kleine Quadrate zu theilen, in jedem Quadrate Selen anzubringen und jedes Selenstück durch einen besonderen Draht mit der Empfangsstelle zu verbinden und in dieser durch Magnetnadeln und mit denselben verbundene Schirmchen Lichtöffnungen entsprechend der Beleuchtung der Bildfläche im Geber schliefsen und öffnen zu lassen (vgl. *Lumière électrique*, 1885 Bd. 18 * S. 434), oder besser — nach Prof. *Kerr*'s Versuchen — der Bildfläche entsprechende Quadrate aus den versilberten Endflächen der weichen Eisenkerne von Elektromagneten herzustellen und mit einem Strahle polarisirten Lichtes

[1] Dafs sich das Selen in dieser Weise zur Herstellung eines optischen Telegraphen eignen werde, war bereits S. 5 der Anfang 1876 erschienenen ersten Lieferung von *Zetzsche*: *Handbuch der elektrischen Telegraphie* Bd. 1 ausgesprochen. — Nach *Iron*, 1873 S. 667 wurde für *van Chote* in Boston ein Verfahren patentirt, mittels Licht auf chemisch zubereitetem Papier zu telegraphiren.

zu beleuchten (vgl. 1880 **238** 412). Wie bei diesem Vorschlage, so wird auch in einem Aufsatze im *Telegraphic Journal*, 1880 Bd. 8 S. 149 die Nothwendigkeit der die erfolgreiche Durchführung des Planes hindernden Benutzung einer grofsen Anzahl von Drähten angenommen und damit begründet, dafs es sehr schwer sein würde, auf *einem* Drahte *gleichzeitig* die Vorgänge in den verschiedenen Quadraten zu telegraphiren, was doch nothwendig geschehen müsse.

Ergänzend wäre weiter hinzuzufügen, dafs nach der *Lumière électrique*, 1880 Bd. 2 S. 140 bezieh. S. 398 und 447 auch *Conolly* und *Mc Tighe* in Pittsburg auf ähnliche Gedanken kamen, ferner bereits zu Anfang des J. 1877 der Franzose *Senlecq d'Ardres* und fast zu gleicher Zeit Prof. *Adriano de Païva* in Oporto und Dr. *Carlo Mario Pevorino* in Mondovi.

Nach dem *Electrician*, 1881 Bd. 6*S. 141 wollte *Senlecq* eine dicke Kupferplatte mit zahlreichen, dicht neben einander liegenden Löchern versehen, in deren jedes von der Rückseite aus ein Kupferdraht hereinragt, welcher seinerseits von der Kupfermasse der Platte durch ein den Zwischenraum zwischen Platte und Draht ausfüllendes Tröpfchen Selen getrennt ist. Die Platte ist nun mit dem einen Pole einer Batterie, ein über die entsprechend angeordneten Enden der Drähte schleifender Schlitten mit dem anderen Pole verbunden, in den Stromkreis auch der Empfänger eines Copirtelegraphen mit zubereitetem Papiere eingeschaltet. Alle Selentröpfchen, welche nun von Licht getroffen werden, wenn auf die Platte ein Bild projicirt wird, werden leitend und damit ist diese Aufgabe auf einen Copirtelegraphen zurückgeführt. Die Anordnung der einzelnen Theile in diesem Apparate kann als übermäfsig geschickt nicht gerade angesehen werden; eine praktische Ausführbarkeit desselben darf man deshalb billig bezweifeln; jedenfalls aber ist der Name „Telektroskop", welchen *Senlecq* seiner Erfindung gegeben, durchaus unzutreffend.

Die zu lösende Aufgabe hat ja eine grofse Verwandtschaft mit der Aufgabe derjenigen Klasse von Copirtelegraphen, welche den Abklatsch der etwa mit nicht leitender Tinte auf einem leitenden Schreibmateriale geschriebenen Schriftzüge u. dgl. durch eng an einander stehende farbige Strichelchen auf weifsem Grunde (oder umgekehrt weifs auf eng gestricheltem farbigem Grunde) auf chemisch zubereitetem Papiere entstehen lassen. Mit einem solchen Copirtelegraphen läfst sich allerdings zwar ein unter gewissen Umständen gezeichnetes Bild in die Ferne übertragen, ja sogar an dem entfernten Orte bleibend aufzeichnen. Allein die Bedingungen einerseits, denen das zu übermittelnde Bild genügen mufs, sowie andererseits der Umstand, dafs nur immer gerade ein Bild, nicht etwa die Umrisse eines körperlichen Gegenstandes unmittelbar, geschweige denn etwaige Bewegungen desselben, übertragen werden können, lassen diese Apparate ihrem ganzen Wesen nach als unfertig erscheinen.

Behufs Weiterbildung dieser Copirtelegraphen in der Richtung eines elektrischen Sehrohres könnte man das mit nicht leitender Tinte gezeichnete Bild ersetzen wollen durch ein Lichtbild, wie es unmittelbar von einem Gegenstande mittels einer Linse oder eines Hohlspiegels auf einem Schirme entworfen wird; man könnte ferner ein mit nicht leitender Tinte gezeichnetes Bild in der Weise übermitteln wollen, dafs der Empfangsapparat eine Copie des Originales in Form eines Lichtbildes auf einen Schirm projicirt; oder man könnte endlich die beiden genannten Verbesserungen an demselben Apparate anbringen wollen und würde damit dann zu der vollendeten Form des Copirtelegraphen gelangt sein, welche man mit Recht mit dem Namen „elektrisches Teleskop" belegen könnte.

Stellt man sich das wiederzugebende Bild als ein aus gleich grofsen Steinen zusammengesetztes Mosaik vor, so wird man naturgemäfs die Farbe der Steine im Originale der Reihe nach feststellen und ähnliche Steine in derselben Reihenfolge in einen für die Copie bestimmten Rahmen legen. Ist nun das wiederzugebende Mosaik bereits aus leitenden und nicht leitenden Feldern gebildet, so ist damit die bekannte Art und Weise der elektrischen Wiedererzeugung sofort an die Hand gegeben. Schwieriger gestaltet sich die Aufgabe, wenn die einzelnen Felder des Mosaiks sich nicht gleich von vornherein durch verschiedene elektrische Eigenschaften von einander unterscheiden, sondern nach Mafsgabe der ersten der drei angeführten Weiterbildungen Theile eines von

einer Linse auf einen Schirm projicirten Lichtbildes darstellen. Es mufs in diesem Falle ein Zwischenapparat zur Verwendung kommen, der die optischen Verschiedenheiten der einzelnen Felder elektrisch aufzufassen gestattet, und es ergibt sich alsbald das Selen als der hierzu geeignete Körper, da derselbe unter dem Einflusse des Lichtes seinen elektrischen Widerstand ändert.

Mit besserem Erfolge als *Senlecq* hat dies *Shelford Bidwell* versucht in einem Apparate, welchen er unter der Bezeichnung „Telephotograph" im Februar 1881 der *Physical Society* in London vorgeführt hat. Der Erfinder hat zunächst den Copirtelegraph von *d'Arlincourt* (vgl. 1874 **212** * 295) als für seine Zwecke am geeignetsten erkannt; in demselben treiben zwei synchron laufende Apparate je einen Cylinder, welcher um seine Achse kreist, sich dabei aber langsam in Richtung der Achse verschiebt. Ein auf dem Mantel des Cylinders schleifender Stift beschreibt dabei eine enge Spirale auf demselben. Beide Cylinder liegen nun sammt den beiden Stiften hinter einander in einem Stromkreise, der jedesmal unterbrochen ist, wenn der Stift des Gebers auf die nicht leitende Tinte stöfst, mit welcher das wiederzugebende Bild auf den Cylinder gezeichnet wurde. Jede Stromunterbrechung wird durch das Ausbleiben der färbenden Wirkung des elektrischen Stromes auf dem über den Cylinder des Empfängers gerollten Papiere aufgezeichnet. Dieser Empfänger ist von *Bidwell* vollkommen unverändert gelassen (vgl. auch *Lumière électrique*, 1885 Bd. 18 * S. 436), in dem Geber dagegen ist wieder zum Zwecke der Umsetzung optischer Unterschiede in elektrische ein Selenpräparat angebracht, das aber nicht aus einer grofsen Anzahl einzelner kleiner Elemente besteht, wie in dem Apparate von *Senlecq*, sondern einfach nach dem Muster der bekannten Selenzellen gebaut, aber als Fläche ausgebildet ist.[2] Auf diese empfindliche Selenfläche wird nun mittels einer Linse das zu übermittelnde Bild geworfen und zwar befindet sich dabei das Selenpräparat innerhalb des gebenden Cylinders, so dafs die Cylinderwand zwischen diesem und der Linse liegt. Es würde Licht auf das Selen gar nicht fallen können, wenn nicht in dem Cylindermantel ein kleines Fenster angeordnet wäre, welches bei Bewegung des Apparates eine Schraubenlinie um die Selenzelle herum beschreibt und so jedesmal, wenn es durch den Strahlenkegel der Linse streicht, einen Bildstreifen wirklich auf dem Selen entstehen läfst. Das Bild wird auf diese Weise auch gewissermafsen in ein Mosaik zerlegt; in jedem Augenblicke wird ein Feld von der Gröfse des Fensters auf seine Beleuchtung bezieh. Leitungsfähigkeit durch das in den Stromkreis des Empfängers eingeschaltete Selen geprüft und der Befund im Empfänger aufgezeichnet. In diesem Falle ist das gewonnene Bild naturgemäfs negativ, wenn man weifses Papier und einen Elektrolyten wählt, dessen Zersetzungsproducte farbig sind; um das Bild positiv zu erhalten, schaltet *Bidwell* deshalb in den Empfänger noch eine Lokalbatterie ein, die ihrerseits Strom durch das zubereitete Papier sendet, wenn die Selenzelle ihren gröfsten Widerstand hat. Die beistehende, der *Lumière électrique*, 1881 Bd. 3 * S. 210, entnommene Fig. 1 zeigt ein mittels dieses Apparates thatsächlich gewonnenes Photogramm, dessen Original Fig. 2 dabei durch eine Laterne auf das Selen geworfen wurde; der Synchronismus aber der beiden Cylinder war dadurch gesichert, dafs man dieselben einfach auf *eine* Achse steckte. Das Fenster in dem Cylinder hatte, beiläufig gesagt, 4mm im Quadrat; bei kleineren Abmessungen erwies sich das Selen als zu unempfindlich.

Fig. 1.

Fig. 2.

Bei der zweiten der oben angeführten Weiterbildungen des Copirtelegraphen würde es sich augenscheinlich zunächst darum handeln, durch den von dem Geber gelieferten absetzenden Strom auf ein Licht in der Weise einzuwirken, dafs die Stärke dieses Lichtes die Schwankungen des Stromes gleichzeitig mitmacht. Dies zu erreichen, ist nicht schwer: man kennt unmittelbare Wirkungen der Elektricität auf Lichtstrahlen und man hat Spiegel, die durch die Fernwirkung des Stromes gedreht werden können; aber es ist mit

[2] Ueber *Fritts'* neuere Erfahrungen mit Selenzellen vgl. 1885 **258** 44. Ueber ähnliche Beobachtungen *Bidwell's* an Schwefelzellen vgl. 1886 **259** 331.

der Lösung dieses ersten Erfordernisses die Lösung der Gesammtaufgabe noch wenig gefördert. Die Hauptschwierigkeit liegt in der Gestaltung eines einheitlichen Bildes aus diesem absetzenden Lichtstrahle. Wollte man die einzelnen Lichtstöfse photographiren und alsdann die Photogramme der Reihe nach zu einem Mosaik an einander legen, so hätte man doch weiter nichts als den einfachen Copirtelegraphen, welcher durch die Umsetzung von Stromschwankungen in Lichtschwankungen nur verwickelter geworden wäre. Und doch dürfte man ohne die Photographie zu einer Lösung dieser Aufgabe nicht gelangen; vortheilhafter würde es sein, als photographische Kammer in diesem Falle das Auge selbst in Anspruch zu nehmen und die einzelnen Lichtstöfse auf der Netzhaut zu photographiren. Der sogen. Sehpurpur ist ja ein lichtempfindliches Material, wie Brom- und Jodsilber auch, und er bietet noch den unschätzbaren Vortheil, dafs das Photogramm auf demselben nur eine sehr kurze Dauer hat und nach 0,1 bis 0,5 Secunden wieder verschwindet. Da nun das Vorhandensein dieses Photogrammes den Lichteindruck in uns zum Bewufstsein bringt, derselbe auch während der ganzen Dauer des Photogrammes empfunden wird, so wird, wenn man in einem Zehntheile einer Secunde sämmtliche Felder des Originalmosaiks, natürlich jedes Feld an der ihm zukommenden Stelle, photographirt, das Bewufstsein aus dieser Reihe von Photogrammen die Vorstellung eines einheitlichen Bildes gewinnen und man könnte weiter das Bild, sobald es vermöge der oben erwähnten Eigenschaft des Sehpurpurs anfängt, zu verschwinden, in derselben Weise von Neuem photographiren und so dem Beobachter die Vorstellung eines bleibenden Bildes erwecken, während man ihm doch nichts zuführt als wiederkehrende, nach derselben Formel absetzende Lichtstrahlen.

Der Geber des so entstehenden *Telephotographen* wäre so einzurichten, dafs er unmittelbar hinter einander beliebig viele Bilder in absetzende Ströme verarbeiten kann. Der Telephotograph liefert aber als ein Zwischenproduct solche Ströme, deren wir nach dem oben Gesagten nur bedürfen, um ein Lichtbild zu construiren. Damit wäre aber bereits das *elektrische Teleskop* fertig, weil es auch möglich sein würde, Bewegungen der gesehenen Gegenstände zu verfolgen; denn das zweite, dritte u. s. w. auf der Netzhaut photographirte Bild braucht dem ersten durchaus nicht zu gleichen. Eine Reihe von schnell auf einander folgenden Bildern aber, deren jedes dasselbe Object in etwas anderer Lage zeigt, erweckt dem Beobachter die Vorstellung, als sehe er eine dauernde Bewegung; auf demselben Prinzipe beruhen ja die stroboskopischen Scheiben.

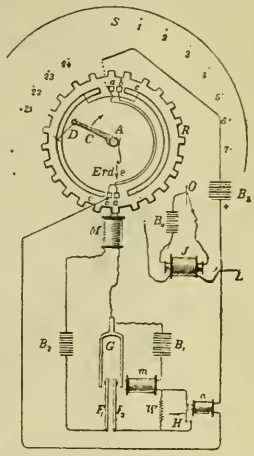
Nach diesem Gedankengange hat *P. Nipkow* in Berlin (*D. R. P. Nr. 30105 vom 6. Januar 1884) die Lösung der Aufgabe unter Verwendung eines *einzigen Leitungsdrahtes* zwischen den beiden Stationen versucht und seitdem sein elektrisches Teleskop durch Mitbenutzung des phonischen Rades wesentlich verbessert. Die Einrichtung desselben ist folgende:

I) Die gesammte *elektrische Anordnung* zerfällt naturgemäfs in Vorkehrungen zur Erhaltung des Synchronismus der Mechanismen und in Vorkehrungen zur Umsetzung auf einander folgender Lichtwirkungen in absetzende Ströme und zur Rückbildung dieser Ströme in Licht.

Vorkehrungen zur Erhaltung des Synchronismus der Mechanismen: Auf den beiden in ihrer Einrichtung übereinstimmenden Aemtern I und II, von denen in Fig. 3 das erstere als Aufgebestelle gezeichnet ist, sollen die Achsen A vollkommen synchron sich drehen. Um dies zu erreichen, wird in ganz gleicher Weise, wie bei *Delany*'s Vielfachtelegraphie (vgl. 1885 255*332, Fig. 3), auf jedem Amte zunächst ein Stimmgabelapparat $B_1\, G\, F_2\, W m$ (die Magnete sind der Uebersichtlichkeit der Figur wegen nur mit einem Schenkel gezeichnet) angewendet; sobald die

Gabel G angeschlagen wird, trifft die rechte Zinke bei jeder Schwingung einmal den Contactknopf der Feder F_2, wodurch der Stromkreis der Batterie B_1, in welchem auch der Magnet m und der Widerstand W liegt, geschlossen wird. Der in dieser Weise durch den Magnet m gehende Strom dient lediglich zur Aufrechterhaltung der sonst bald aufhörenden Bewegung der Gabel. Bei je einer Schwingung trifft nun aber auch die andere Zinke der Gabel auf den Contactknopf der Feder F_1 und versorgt dadurch den Motormagnet M, welcher im Stromkreise der Batterie B_2 liegt, ebenfalls mit absetzenden Strömen, die ihrerseits den nämlichen Takt haben wie die Stimmgabel und der durch m gehende Strom. Ist nun das auf die Achse A aufgesteckte phonische Rad R in Bewegung gesetzt, so wird dasselbe bald eine Geschwindigkeit annehmen, welche dem absetzenden Strome des Magnetes M entspricht und alsdann bei dieser Bewegung verbleiben.

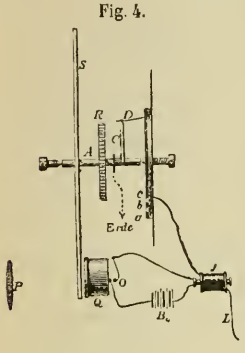
Fig. 3.



Die elektrische *Berichtigung* zur Erhaltung der beiden Räder R in übereinstimmender Bewegung vollzieht sich in folgender Weise. Ueber die fest auf einer unbeweglichen Platte angebrachten Contactpaare a und b schleift die Feder D; diese ist an dem von der Achse A ausgehenden metallenen Arme C befestigt, A aber steht durch eine Schleiffeder mit der Erde in Verbindung; aufserdem sind die beiden Contacte a durch die Batterie B_3, die beiden b durch einen weiteren Magnet n mit dem Ende der Linie L verbunden. Die beiden Batterien B_3 in Station I und B_3 in Station II enthalten eine *gleiche* Anzahl von gleichartigen Elementen und sind mit *gleichen* Polen an die Linie gelegt. Laufen nun die beiden Räder R vollkommen synchron, so werden die beiden Federn D gleichzeitig auf a oder b stehen; im ersteren Falle gleichen sich die Ströme beider Batterien B_3 aus, im zweiten ist keine Batterie B_3 eingeschaltet. Eilt dagegen R in II vermöge einer beschleunigten Bewegung der Gabel G in II etwas voraus, so wird D in II schon auf einem Contacte b angelangt sein, während D in I noch auf a sich befindet; in diesem Falle sendet alsbald die Batterie B_3 in I einen Strom einerseits durch a, D, C, A und andererseits durch die Linie L nach II und hier durch n, b, D, C, A zu den beiden Erdplatten; n in II wird also erregt, wird seinen Anker anziehen und dadurch den Widerstand W in II bei H kurz schliefsen; der Magnet m in II wird jetzt stärker erregt, die Schwingungsdauer der Gabel G und damit die Bewegung des Rades R in II verzögert. Dasselbe findet in I statt, wenn R in I vorauseilt. Wenn beide Federn D auf den Contacten a stehen, kann ein Strom nicht entstehen, weil die Batterien mit gleichen Polen an der Linie liegen.

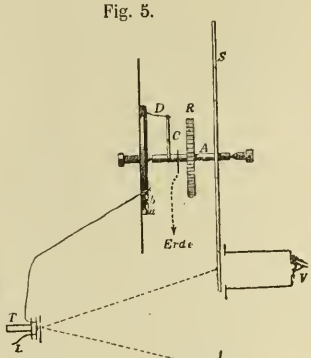
Vorkehrungen zur Umsetzung auf einander folgender Lichtstrahlen in absetzende Ströme und zur Rückbildung dieser Ströme in Licht. Anstatt des sich zur Umsetzung von Lichtschwingungen in elektrische Stromschwankungen sehr wohl eignenden Selens soll in der gebenden Station I (Fig. 4) eine „Rufstrommel“ *Q* verwendet werden. Dieselbe (vgl. 1881 241*315) ist ein einfaches Kästchen, das einerseits durch eine Glasplatte, andererseits durch eine Membran verschlossen und mit berufster Drahtgaze gefüllt ist. Auf der Membran befindet sich dann noch ein Kohlencontact *O*. Fallen auf die Glasplatte absetzende Lichtstrahlen, so macht die Membran und also auch der Widerstand des Mikrophons *O* und der durch dasselbe und die primäre Spule des Inductionsapparates *J* gehende Strom der Batterie B_4 diese Schwankungen mit; diese Stromschwankungen spiegeln sich wieder in den in der secundären Spule inducirten, in der Leitung *L* nach der empfangenden Station II (Fig. 5) und daselbst durch das Telephon *T* zu leitenden Strömen. Das Telephon *T* hat nun eine polirte spiegelnde Membran; läfst man von *Y* einen parallelen Lichtstrahl auf dieselbe fallen, so wird der zurückgeworfene Strahl in einer gewissen Entfernung vom Telephon einen bestimmten Durchmesser haben; bildet aber die Membran durch die Wirkung eines durch die Spule gehenden verstärkten Stromes einen Hohlspiegel, so wird der zurückgeworfene Strahl an der betreffenden Stelle einen kleineren Durchmesser haben als zuvor, was so viel heifst, als dafs im letzteren Fall eine in den Strahl gehaltene Fläche stärker beleuchtet wird als im ersteren. Auf diese Weise kann man überaus kleine Stromschwankungen in ganz erhebliche Veränderungen in den Lichterscheinungen umsetzen; man braucht nur das Telephon möglichst weit von dem Beobachtungsorte zu entfernen und ein recht kräftiges Licht in Anwendung zu bringen.

Fig. 4.



I

Fig. 5.



II

Um nun die im Inductionsapparate *J* in I erregten Ströme auch dem Telephon *T* in II zuzuführen, sind neben *a* und *b* noch die Contactbögen *c* (Fig. 3 bis 5) angebracht, welche auf jedem Amte unter einander und in I durch die secundäre Spule von *J*, in II durch ein Telephon *T* mit den Enden der Leitung *L* verbunden sind. Kurz vor den Contacten *a* ist ein kleiner isolirender Raum freigelassen, damit, wenn etwa *D* in II schon auf *a* angelangt und *D* in I etwas zurückgeblieben

ist, die Batterie B_3 in II nicht etwa Strom durch die Inductionsspule oder im anderen Falle B_3 in I Strom durch das Telephon sende und diese Apparate verderbe.

II) Vorrichtungen zur *Zerlegung der Lichtbilder* in absetzendes Licht und Zusammensetzen von Bildern aus solchen Lichtstrahlen. Um das zu übermittelnde Lichtbild in ein Mosaik zerlegen und jedes Feld desselben einzeln auf seine Leuchtkraft prüfen zu können, ist auf der Achse A noch eine möglichst grofse Scheibe S angebracht, von der in Fig. 3 nur die gröfsere Hälfte gezeichnet ist. Von diesen Scheiben sind zunächst, entsprechend den zwischen den beiden Contactbögen c liegenden, für die Berichtigung des Synchronismus bestimmten Theilen, zwei Ausschnitte abgetheilt, welche für die Verarbeitung des Bildes nicht in Betracht kommen können. Der übrig bleibende Theil der Scheibe S erhält nun auf einem Spiralgange angeordnet Löcher, z. B. 24, so dafs, wenn man die Scheibe S sich vor einem weifsen Schirme schnell drehen läfst, man einen hellen Ring sieht, dessen Breite gleich dem Unterschiede der Mittelpunktsentfernungen der Löcher 1 und 24 ist. Wirft man nun mittels einer etwa diesseits der Scheibe S liegenden Linse P (Fig. 4) auf diesen Ring ein Bild und blendet dasselbe durch einen Schirm in der Weise ab, dafs auf die Scheibe nur ein Bild von der Gröfse eines Ringausschnittes fällt, dessen äufserer Bogen gleich der Entfernung von 1 bis 2 ist, so befindet sich im Bereiche dieses Bildes in jedem Augenblicke immer nur ein einziges von den Löchern. Dreht sich daher die Scheibe, so wird das Bild für den jenseits derselben stehenden Beobachter in auf einander folgende Streifen zerlegt, deren jeder aber auch seinerseits nach und nach entsteht. Es kann auf diese Weise jeder einzelne Bildpunkt auf seine Leuchtkraft geprüft und, was für das Teleskop eben von Wichtigkeit ist, auch eine beliebige Anzahl von Bildern unmittelbar hinter einander verarbeitet werden. Ein Bild, welches ja Schatten- und Lichtstellen hat, wird daher ein absetzendes Licht ergeben. Dasselbe wird nun aufgefangen durch die jenseits der Scheibe angebrachte Rufstrommel O, welche ihrerseits diese Lichtschwankungen in durch die primäre Spule von J zu leitende Stromschwankungen umsetzt. Nun sitzt auch auf A in II eine Scheibe S (Fig. 5), die der beschriebenen vollkommen gleicht. Ist der Beobachter diesseits der Scheibe bei V gedacht, so ist das Beleuchtungstelephon T jenseits in geeigneter Entfernung anzubringen. Die von der Lichtquelle V auf die Platte des Telephons T fallenden Lichtstrahlen werden von der Platte nach der Scheibe S hingeworfen. Der Beobachter fafst nun einen wieder durch einen Schirm abgegrenzten Ringausschnitt von der Gröfse des in I entworfenen Bildes ins Auge. Der Schirm ist so angebracht, dafs genau zu derselben Zeit immer die gleichnamigen Löcher der beiden Scheiben in die Ringausschnitte eintreten; im anderen Falle würden dem Beobachter die Bilder etwa als aus zwei falsch zusammengefafsten Theilen be-

stehend erscheinen. Das Beleuchtungstelephon mufs natürlich so gerichtet werden, dafs der zurückgeworfene Strahl von der anderen Seite auf den beobachteten Ausschnitt fällt. Die Löcher in der Scheibe *S* in II werden zweckmäfsig mit geöltem Papiere überzogen.

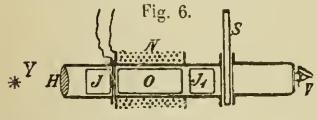
Da die beschriebene Rufstrommel auch auf absetzende Strahlen des nicht mehr sichtbaren Spectrums anspricht, so ergibt sich, dafs man mit Hilfe dieses Apparates auch im Dunkel befindliche Gegenstände wahrnehmen kann, sofern dieselben nur etwa genügend erwärmt sind.

Der Apparat gestattet aufserdem, wie man alsbald erkannt haben wird, die Bewegungen des in I befindlichen Gegenstandes zu photographiren und alsdann wieder zu beliebiger Zeit bildlich darzustellen. Man stellt zu dem Zwecke in den zurückgeworfenen Strahl des Beleuchtungstelephons anstatt der Scheibe *S* eben nur einen photographischen Registrirapparat, wie diesen *A. F. St. George* (*D. R. P. Nr. 27231 vom 4. September 1883) für die Zwecke der photographischen Aufzeichnung telephonischer Ströme angegeben hat, um nachher dann die entwickelte photographische Platte zur Beleuchtung der Scheibe *S* zu benutzen. Dabei ist allerdings Isochronismus der Scheibe *S* und des Mechanismus des Registrirapparates unerläfsliches Erfordernifs.

Wenn man das Telephon *T* anstatt mit teleskopischen mit echten telephonischen Strömen beschickt, so mufs das Auge *V* für jeden Ton ein bei gleichbleibender Bewegung der Scheibe *S* sich gleichbleibendes Bild wahrnehmen. Das Gleiche ist der Fall, wenn man die Scheibe *S* einfach in den Lichtkegel irgend eines Photophongebers stellt. Es ist nicht gerade undenkbar, dafs man durch lange Uebung dahin gelangt, Töne, Laute, selbst Worte an diesen Bildern zu erkennen, zumal da man diese Bilder ja photographiren kann. Man könnte hier in der That von „Wortbildern“ und einer „Photographie der Töne“ sprechen.

In *Nipkow*'s deutschem Reichspatente *Nr. 30105 ist noch darauf hingewiesen, dafs man bei Anwendung *zweier*, unter einem gewissen Winkel gegen einander gestellter Apparatsätze in I und II *binocular* und *stereoskopisch* sehen würde, ferner dafs man anstatt der Selenzelle bezieh. Rufstrommel auch eine Thermobatterie nehmen könnte. Aufserdem wird die in Fig. 5 skizzirte Anordnung des empfangenden Amtes nur als Ersatz für die in Fig. 6 dargestellte aufgeführt. In letzterer

Fig. 6.



umschliefst die von den durch die Selenzelle beeinflufsten Strömen durchlaufene Spule *N* den Körper *O*, welcher die Polarisationsebene eines ihn durchlaufenden polarisirten Lichtstrahles unter dem Einflusse des Stromes in der Spule[3] zu

[3] Die Wirkung des elektrischen Stromes auf das den Körper *O* durchstreichende Licht kann durch das von *Faraday* angewendete, in *Poggendorff*'s *Annalen*, 1846 Bd. 68 S. 105 und 1847 Bd. 70 S. 24 und 283 beschriebene Verfahren verstärkt werden.

drehen vermag, z. B. einen Cylinder aus *Faraday*'schem schwerem Glase oder eine mit Schwefelkohlenstoff gefüllte und an beiden Enden durch ebene Glasplatten geschlossene Röhre. *Y* ist wieder die Lichtquelle, *S* die Scheibe, *H* eine Linse, *J* und J_1 sind *Nicol*'sche Prismen; das dem Apparatsatze *H J O* J_1 auf der anderen Seite der Scheibe *S* gerade gegenüber stehende Rohr hat denselben Durchmesser, wie die auf des gebenden Amtes zu beiden Seiten der Scheibe angewendeten Rohre, so dafs also stets nur eines der Löcher in der Scheibe *S* dem beobachtenden Auge *V* sichtbar ist.

Im Anschlusse hieran sei noch bemerkt, dafs auch die *Lumière électrique*, 1885 Bd. 18 * S. 434 wieder auf die Angelegenheit zurückgekommen ist und ergänzend bemerkt, dafs bald nach *Carey* auch *Sawyer* im *Scientific American* einen Vorschlag gemacht habe, wobei er den Geber aus einer in einer Dunkelkammer untergebrachten ebenen Spirale aus feinem Selendrahte herstellen und auf diese das leuchtende Bild mittels einer in eine rasche Spiralbewegung versetzte Röhre von kleinem Durchmesser nach und nach werfen wollte, während im Empfänger Funken zwischen zwei in den secundären Stromkreis einer Inductionsrolle eingeschalteten feinen Platinspitzen überspringen sollten, die in ganz gleicher Weise bewegt werden müfsten.

Endlich berichtet *F. Larroque* in der *Lumière électrique*, 1885 Bd. 18 S. 532, dafs auch er im J. 1883 sich mit der Aufgabe beschäftigt habe und namentlich dafs er von der Eigenschaft des Palladiums, grofse Mengen Wasserstoff in sich aufzunehmen und sich dabei auszudehnen, weit weniger dicht und sehr magnetisch zu werden und einen weit höheren elektrischen Widerstand zu zeigen, Gebrauch habe machen wollen. Durch die Wirkung der Wärme trennt sich der Wasserstoff wieder vom Palladium und dieses nimmt seine früheren Eigenschaften wieder an. Die zu beleuchtenden Selendrähte im Empfänger wären durch ebenso viele Leitungsdrähte mit Palladiumdrähten zu verbinden und hinter diesen durch ein Voltameter hindurch zur Erde zu führen; die am hellsten beleuchteten Selendrähte würden zu Folge ihres verminderten Widerstandes von einer gemeinsamen Elektricitätsquelle die stärksten Ströme durch die zugehörigen Palladiumdrähte senden, letztere daher mehr Wasserstoff aufnehmen und sich stärker ausdehnen; so würde die Endfläche des Empfängers ihre Form entsprechend ändern und in ihren Erhabenheiten und Vertiefungen das auf die Selendrähte geworfene Bild wiedergeben. Da der Widerstand des Wasserstoff aufnehmenden Palladiumdrahtes nach Ausweis angestellter Versuche weit weniger rasch wächst, als der Widerstand des Selens durch die Beleuchtung abnimmt, so bleibt die letztere Wirkung deutlich ausgeprägt. Der Empfänger soll sogar zum Abdrucken des Bildes auf Papier oder zur Herstellung von Abgüssen benutzt werden können.

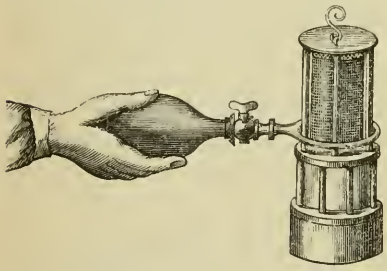
Garforth und Lechien's Apparat zum Nachweise von Schlagwettern.

Mit Abbildung.

Im *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1886 * S. 229 finden sich zwei Vorrichtungen beschrieben, welche dazu dienen sollen, Schlagwetter in solchen Fällen nachzuweisen, in welchen die unmittelbare Beobachtung der Flammenveränderung an der Sicherheitslampe im Schlagwettergemische nicht gut auszuführen ist.

In den kleinen Räumen zwischen und über den einzelnen Theilen der Firstenverwahrung sammeln sich oft Schlagwetter an, deren Vorhandensein der Natur dieser Räume nach mittels der Sicherheitslampe nicht mit Zuverlässigkeit beobachtet werden kann. Ferner treten häufig aus den Klüften des Steinkohlengebirges Schlagwetter in gröfserer Menge aus und doch können dieselben mit der Sicherheitslampe deshalb nicht nachgewiesen werden, weil das Grubengas sich sofort mit den Grubenwettern, besonders wenn deren Geschwindigkeit eine bedeutende ist, innig mengt und sich so stark verdünnt. Wenn es sich in den angeführten und ähnlichen Fällen auch nur um kleinere Mengen von Schlagwettern handelt, so ist es doch für den Aufsichtsbeamten im Kohlenbergbaue ungemein wichtig, sich von der Anwesenheit derselben zu überzeugen, namentlich bei den amtlicherseits erforderten ganz eingehenden Untersuchungen derjenigen Betriebe, vor welchen die Schiefsarbeit verwendet wird. Eine zuerst von *Garforth* vorgeschlagene und von *Lechien* in Mons, Belgien, verbesserte Vorrichtung scheint nun geeignet zu sein, gerade bei diesen Untersuchungen gute Dienste zu leisten.

Garforth's Apparat besteht aus einer Kautschukbirne mit einem geraden Ansatzrohre aus Messing; letzteres pafst genau in eine Oeffnung, welche im Oelgefäfse der Sicherheitslampe ausgespart ist und den Brennraum der Lampe mit der äufseren Luft in Verbindung setzt, so jedoch, dafs ein eingefügtes Drahtnetz das etwaige Durchschlagen der Flamme in ein Schlagwettergemisch verhindert. Der Aufsichtsbeamte entnimmt dadurch, dafs er die Kautschukbirne wiederholt mit der Hand zusammenprefst und sich wieder aufblähen läfst, solchen Räumen, in welche man mit der Sicherheitslampe nicht hineinleuchten kann oder mag, eine Gasprobe und läfst dieselbe durch erneutes Zusammenpressen der Kautschukbirne mittels jener Oeffnung im Oelbehälter der Lampe in den Brennraum einströmen. Zu gleicher Zeit wird die Flamme der Lampe aufmerksam beobachtet.



Dem Uebelstande, dafs bei diesem Verfahren eine Abänderung der Sicherheitslampe nöthig wird, sucht nun *Lechien* dadurch zu begegnen, dafs er dem Ansatzrohre ringförmige Form gibt und dasselbe auf der Innenseite des Ringes mit Oeffnungen versieht. Er schaltet aufserdem zwischen Ansatzrohr und Kautschukbirne einen Verschlufshahn ein und verbindet das Ansatzrohr mit dem Rohrstutzen des Hahnes mittels Schraubengewinde, so dafs die Aufbewahrung und die Beförderung einer Gasprobe in der Kautschukbirne zu etwaiger anderweitiger Untersuchung ermöglicht wird. Nach Entnahme der Gasprobe wird der Hahn geschlossen und, wie vorstehende Figur für Lampe mit Luftzuführung von oben zeigt, der Ring des Apparates über die Sicherheitslampe gesteckt und dann nach Oeffnen des Hahnes der Inhalt der Kautschukbirne in den Brennraum der Lampe gepreſst. Das Verhalten der Flamme gibt über die Beschaffenheit der Gasprobe den gewünschten Aufschlufs. Der Versuch kann schnell ausgeführt und wenn nöthig wiederholt werden. Der Apparat ist handlich und bequem in der Tasche mitzuführen; auch ist derselbe bei geeigneter Form des Ansatzrohres für sämmtliche Arten von Sicherheitslampen anwendbar, so namentlich auch für die *Pieler*'sche Lampe, welche zur Zeit als die gegen Grubengas empfindlichste genannt wird.

Bartsch's Röstofen für Feinkiese.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Der Röstofen von *P. Spence* (vgl. 1881 239*61) hat den Fehler, dafs sich am hinteren Ende des Ofens Staub sammelt, wodurch die durch Maschinenkraft bewegten Harken unbrauchbar werden. *Ch. A. Bartsch* in Bridgeport versieht daher nach dem *Techniker*, 1886 * S. 39 diese Ofenenden, in welchen diese Störungen auftreten, mit breiten Schaufeln *e* (Fig. 17 und 18 Taf. 30), welche diese Stellen bei jedem Hube des Karrens selbstthätig ausräumen. Jede dieser Schaufeln besteht aus einer langen, mit zwei Endzapfen an zwei seitlichen Schienen senkrecht hängenden Platte. Die Verschiebung dieser Schaufeln von dem Kammerende nach der Mitte geschieht durch kurze Stangen, welche an einem zweiten Stangenkarren befestigt sind, der von dem ersteren oder dem Hauptkarren zeitweilig an den Enden des Hubes nur eine kurze Strecke verschoben wird. Das Zurückschieben der Schaufeln nach den Enden geschieht dann durch die Harken selbst, die vorn mit Nasen *c* versehen sind, welche die Schaufeln vor der Bewegung schräg aufheben, so dafs die Schaufeln nicht mehr auf dem Boden schleifen.

Heusler's Herstellung von Siliciumkupfer und seine Verwendung zu Legirungen.

Die gröfsere Verwandtschaft des Siliciums zu Kupfer als zu Eisen bewirkt beim Zusammenschmelzen von Ferrosilicium oder Silicium haltigem Roheisen mit Kupfer bei starkem Kokesfeuer im Zugofen die Ausscheidung einer Legirung von Kupfer und Silicium, sogen. Siliciumkupfer, welches sich in einer regelmäfsigen Lage am Boden des Tiegels absetzt. Ueber dem Siliciumkupfer folgen noch Eisen haltige Lagen von Siliciumkupfer, dann eine Schicht von etwas Silicium und Kupfer haltigem Eisen und demnächst eine obere reine Lage von Roheisen. Die Abscheidung erscheint bei den abstechenden Farben des Siliciumkupfers und Eisens in scharfen Grenzen.

Behufs gewerbsmäfsiger *Darstellung des Siliciumkupfers* wird nach Angabe von *C. Heusler* in Bonn (D. R. P. Kl. 40 Nr. 36607 vom 17. September 1885) die aus Ferrosilicium und Kupfer hergestellte Schmelzmasse in einem Herde umgegossen, um die mechanische Abtrennung des Siliciumkupfers vom Eisen besser bewirken zu können. Nachdem der Zeitpunkt der Abscheidung in der Schmelzmasse durch Beobachtung festgestellt ist, wird die Oberfläche des Metallbades mit Wasser gekühlt, das Eisen und demnächst das Kupfer haltige Eisen, ähnlich wie beim Garmachen des Rosettenkupfers, in Scheiben abgehoben und der Metallkönig vom Siliciumkupfer, gleichfalls in Scheiben gerissen, aus dem Herde genommen.

Etwaige unreine, Eisen haltige Scheiben werden behufs Raffination wiederholt umgeschmolzen, ebenso wird das Kupfer haltige Eisen wieder eingeschmolzen, um die Abscheidung des anhaftenden Siliciumkupfers herbeizuführen, oder es wird beim Schmelzprozesse wieder zugesetzt.

Für die Darstellung des Siliciumkupfers im Grofsen empfiehlt sich die Anwendung eines Kupolofens oder Flammofens.

Der Gehalt des Siliciumkupfers an Silicium ist nach dem Gehalte des Ferrosiliciums an Silicium, welcher bis 17 Proc. und mehr beträgt, verschieden. Ein Gehalt von 3 Proc. Silicium im Siliciumkupfer, der indefs nach dem Verhältnisse des Zusatzes von Ferrosilicium zu Kupfer und durch erneutes Einschmelzen des dargestellten Siliciumkupfers mit Ferrosilicium erheblich angereichert werden kann, genügt indefs, um die Zwecke des Zusatzes des Siliciumkupfers zum Kupfer und dessen Legirungen völlig zu erreichen, da ein sehr geringer Zusatz schon eine bedeutende Wirkung ausübt.

Auch das unreine, noch Eisen haltige Siliciumkupfer genügt dem Zwecke des Zusatzes, da sich herausgestellt hat, dafs gleiche Theile von Silicium und Eisen im Siliciumkupfer bis zu einer gewissen Grenze sehr brauchbare Legirungen ergeben, bei dem aber nur erforderlichen geringfügigen Zusatze von Silicium zu einer grofsen Zahl von Legirungen

der Eisengehalt verschwindend wird und die Wirkung des Siliciums nicht beeinträchtigt. Die letztere tritt bereits bei einem Zusatze von 0,03 Proc. Silicium zu Kupfer und dessen Legirungen sehr deutlich hervor, indem dieser Procentsatz schon eine Desoxydation herbeiführt.

Der Zusatz von Siliciumkupfer bezweckt nach *Heusler*: 1) Raffination des Kupfers und die Herstellung von Guſs- und Walzkupfer mittels eines kleinen Siliciumzusatzes. 2) Herstellung einer reinen, nur aus Kupfer und Silicium mit etwas Eisen bestehenden Siliciumbronze in verschiedenen Mischungsverhältnissen. 3) Herstellung von Silicium-Manganbronze durch Zusatz von Siliciumkupfer in verschiedenen Verhältnissen zur reinen, nur aus Kupfer und Mangan bestehenden Manganbronze, sowie zur gewöhnlichen, aus Kupfer, Zinn, Zink und Mangan bestehenden Manganbronze. 4) Herstellung von Silicium haltiger, gewöhnlicher Kupfer-, Zinn- und Kupferzinn-, Zinkbronze und Rothguſs in verschiedenen Mischungsverhältnissen. 5) Herstellung von Siliciummessing durch Einführung von Silicium. 6) Herstellung von Mangan- und Nickelneusilber mit Siliciumgehalt, sowie von Neusilber, aus Kupfer, Zink und Silicium bestehend.

Alle vorgenannten Legirungen erhalten durch den Siliciumzusatz eine gröfsere Festigkeit und Dehnbarkeit, namentlich aber durch das Absorptionsvermögen des Siliciums für den freien Sauerstoff und das Kohlenoxydgas und die damit erzielte Entfernung dieses letzteren Gases und der Oxyde eine erhöhte Guſsfähigkeit, welche sich durch einen porenfreien dichten Guſs bekundet. Die reinen Siliciumbronzen und die reinen, mit Siliciumzusatz versehenen Manganbronzen lassen sich wie das mit Silicium behandelte Kupfer auswalzen und zu Draht ziehen. Die Walzbarkeit und Ausziehungsfähigkeit wird durch den Siliciumgehalt erhöht; das elektrische Leistungsvermögen ist im Silicium-Kupferdraht in einem erhöhten Maſse vorhanden.

Die unmittelbare Darstellung des *Guſs- und Walzkupfers* und aller vorgenannten *Legirungen* erfolgt dadurch, daſs man das Siliciumkupfer ärmer und reicher an Silicium darstellt und die Metalle in den zur Herstellung der Legirungen bestimmten Verhältnissen dem Metallbade von Siliciumkupfer nach erfolgter Trennung des Eisens sogleich zusetzt, indem man entweder auf dem Herde einschmilzt, oder auch das Siliciumkupfer in Tiegel umgiefst und den Schmelzprozefs wieder fortsetzt.

Ueber Fortschritte in der Zuckerfabrikation.

Den Verhandlungen der Generalversammlung des *Deutschen Vereins für Rübenzuckerindustrie* in Hannover am 21. Mai d. J. entnehmen wir nach dessen *Zeitschrift*, 1886 S. 489 ff. nachstehende Mittheilungen.

Die *Vertilgung der Nematoden* mittels der von *Kühn* vorgeschlagenen Sommerrübsen als Fangpflanzen hat sich nach Versuchen von *Hellriegel* durchaus bewährt (1883 248 218).

K. Stammer hält die *Düngung des Untergrundes* der Rübenfelder für empfehlenswerth, was *Hellriegel* bezweifelt.

Hellriegel sucht die zur *Entwickelung der Zuckerrübe nothwendige Menge Stickstoff* festzustellen. Er fand, daſs bei Gegenwart von genügenden Mengen Phosphorsäure und Kali je 1^k löslicher Stickstoff 220^k Rüben mit 32^k Zucker erzeugt. Die *Haltbarkeit* der Rüben wird durch starke

Stickstoffdüngung nicht nennenswerth beeinträchtigt. Bezüglich der Verwendung der *Elutionslauge* zu Düngezwecken hat sich gezeigt, dafs sie nur dann befriedigend wirkt, wenn sie vorher mit Torfmull gemischt wird, wodurch allerdings die Kosten so erhöht werden, dafs oft wenig Vortheil dabei ist.

Der *Ankauf der Rüben nach ihrem Zuckergehalte* bewährt sich. *J. Schulz* (S. 534) schlägt Namens einer niedergesetzten Commission vor, von jeder täglichen Lieferung eine Probe von 20 bis 30 Stück zu nehmen. Es ist empfehlenswerth, die Untersuchungsprobe mit der für die Ermittelung der Schmutzprocente genommenen Probe zu vereinigen. Eine durch Sammeln einzelner Rüben von den Fuhren, oder durch Aussuchen von kleinen, mittleren und grofsen Rüben künstlich zusammengestellte Probe ist nicht empfehlenswerth; vielmehr ist es richtiger, von den verschiedenen, für *eine* Probenahme bestimmten Fuhren seitens der Beamten der Fabrik einen Wagen auszuwählen, aus dessen Mitte eine gröfsere Probe für die Ermittelung der Schmutzprocente genommen wird, welche gleichzeitig als Untersuchungsprobe gilt. Aus der auf die eine oder andere Weise beschafften, für die Untersuchung bestimmten Menge Rüben mufs nun ein kleines Durchschnitts-Untersuchungsmuster gezogen werden, indem man der Länge nach aus jeder Rübe einen schmalen dreieckigen Keil herausschneidet, welcher je nach der Menge der Rüben $^1/_4$ oder $^1/_8$ derselben entspricht. Dieses so hergestellte Muster wird in einem Blechkasten mit der entsprechenden Bezeichnung versehen dem Laboratorium zur Untersuchung überwiesen. Diese Probe wird dann zerkleinert, am besten mittels eines Messerkastens aus der Schnitzelmaschine. Von den gemischten Rübenschnitzeln wird dann ein Theil in der Schnitzelmühle zu feinem Breie geschliffen, mit welchem in bekannter Weise die Polarisation ausgeführt wird. Die Benutzung der für diesen Zweck hergestellten Rübenmühle eignet sich für den vorliegenden Fall weniger gut, indem man nicht im Stande ist, aus den 30 Rübenschnitten einen guten Durchschnittsbrei herzustellen. Dagegen ist dieselbe für Untersuchung *einzelner* Rüben oder kleiner Rübenproben sehr zu empfehlen; man bekommt mittels derselben in sehr kurzer Zeit und in tadelloser Feinheit die für eine Untersuchung nothwendige Breimenge.

Für die *Berechnung* wird nun ein Normalgehalt von 12,5 Proc. Zucker angenommen, für diesen ein bestimmter Preis angesetzt, welcher sich nach den örtlichen Verhältnissen und den zeitigen Marktpreisen des Zuckers richtet. Nimmt man z. B. an, dafs bei einem Rohzuckerpreise von 22 M. der entsprechende Preis auf 150 Pf. für 100^k festgesetzt wird, so kostet 1 Proc. Zucker 12 Pf. Für Rüben mit 12 bis 13 Proc. Zucker gilt der Normalpreis, unter 12 Proc. wird der Mindergehalt doppelt bewerthet, ebenso der Mehrgehalt bis 14,5 Proc., über 14,5 Proc. aber verdreifacht. Sonach ergibt sich folgende Preistabelle für 100^k Rüben:

Zuckergehalt	Rübenpreis	Zuckergehalt	Rübenpreis
10,5 Proc.	102 Pf.	13,5 Proc.	174 Pf.
11	114	14	186
11,5	126	14,5	198
12	144	15	240
12,5	150	15,5	258
13	156	16	276

Gesetzt, der Rohzuckerpreis ginge von 22 auf 24 M. hinauf, so würde der Normalpreis von 75 auf 82 Pf. steigen und in demselben Verhältnisse würden sich alle Werthe der obigen Tabelle erhöhen. Es braucht also der Werth des Normalproduktes nur den besonderen Verhältnissen der Fabrik und der Rübenverkäufer sowie den laufenden Zuckerpreisen angepafst zu werden, so ergibt sich eine Berechnung der Werthe jedes Mal im richtigen Verhältnisse, was bei einer festen Skala niemals der Fall ist.

Nach *C. Schultze* wird aus den betreffenden Rüben nach dem Köpfen 20^{mm} vom Kopfende entfernt eine Probe ausgestochen. Die ausgestochenen Proben werden in einer Wursthackmaschine zerkleinert, davon $52^{g},096$ in einem sogen. Extractionsapparate mit Alkohol ausgezogen und polarisirt. Um einem etwaigen Mifstrauen der Lieferer zu begegnen, erfährt der Chemiker sowie derjenige, welcher die Probenahme oder die Ermittelung der Schmutzprocente ausführt, niemals den Namen desjenigen, der die Rüben geliefert hat. Die Proben werden von einem Buche ins andere nur mit Nummern geführt; die Bücher werden nach Ablauf eines Tages ins Geschäftszimmer gegeben, wo der Buchhalter die festgestellten Zahlen auszieht und auf die zugehörigen Namen überträgt.

Ueber das *Fahlberg*'sche *Saccharin* (1886 259 382) bemerkt *Landolt* (S. 543), dafs dasselbe, selbst wenn es vollkommen gesundheitszuträglich, reinschmeckend und unveränderlich wäre, doch keinen Einflufs auf die Zuckerindustrie haben werde, sobald man bedenkt, dafs die Stärkezuckerfabrikation bis jetzt nicht mit einer *Steuer* belastet ist, aber es sofort werden mufs, sowie Saccharin-Stärkezucker als ein den Rübenzucker ersetzender Gebrauchsartikel in den Handel gebracht wird. Zu der nothwendigen Vertheuerung jener Fabrikation würden dann noch die Herstellungskosten des Saccharins hinzutreten, welche bis jetzt wenigstens recht erheblich sind, und da dürfte es sich dann doch sehr leicht herausstellen, dafs das Ersatzmittel theurer wird als der Rübenzucker. Hierzu kommt noch, dafs die neue Waare nie anders als mit ihrem *wahren Namen* wie etwa Saccharin-Stärkezucker o. dgl. bezeichnet werden darf und dies ist schon seiner Einführung ins tägliche Leben in vielen Beziehungen hinderlich. Endlich darf nicht vergessen werden, dafs der Rohr- und Rübenzucker sich die Welt erobert hat durch die vollkommene *Reinheit*, in welcher er sich darstellen läfst, sowie durch seine Unveränderlichkeit, und wenn daher ein neues Product damit irgendwie wetteifern will, wird es in diesen Eigenschaften nicht um ein Haar zurückstehen dürfen.

Sickel hatte schon früher empfohlen, *Füllmassen und Rohzucker mit*

Alkohol zu polarisiren. Er erinnert jetzt daran, dafs Füllmassen und Melassen Zucker-Alkaliverbindungen enthalten, welche durch Alkohol gefällt werden, daher zunächst mit Essigsäure neutralisirt werden müssen. *Drenkmann* empfiehlt statt dessen etwas Alaunlösung zuzusetzen.

Degener (S. 553) hat die verschiedensten *Klärmittel zur Untersuchung von Rübensäften* auf ihre Brauchbarkeit geprüft und gefunden, dafs ohne Verwendung von Alkohol eine Untersuchung von Rübensäften und unreinen Producten nicht möglich ist. Glutamin und Glutaminsäure werden bei unvorsichtigem Zusatze von Bleiessig stark linksdrehend. Bei alleiniger Anwendung von Alkohol bei Rübenuntersuchung erhält man aber meist zu hohe Polarisationen, welche auf Zusatz weniger Tropfen Bleiessig sich unter Abscheidung eines Niederschlages vermindern. Es ist noch nicht festgestellt, welcher Art die hierbei abgeschiedene Verbindung ist. Jedenfalls würde man beträchtliche Fehler herbeiführen, wenn man diesen geringen Bleiessigzusatz unterlassen wollte. *Degener* möchte daher vorschlagen, die Untersuchung von Rüben und Rübensäften nach den allgemein bekannten Alkoholmethoden derart auszuführen, dafs man auf je 100^{cc} mit Alkohol geklärten Saftes, nachdem die durch den Alkoholzusatz, welchen man bis auf wenige Cubikcentimeter bei der Saftpolarisation zugesetzt hat, verursachte Erwärmung sich ausgeglichen, 5 Tropfen Bleiessig zusetzt bezieh. auffüllt und nun rasch abfiltrirt, um die Einwirkung etwa überschüssigen Bleisalzes auf die bereits abgeschiedenen Stoffe möglichst zu vermeiden. Diese Menge Bleiessig vermag nicht das Glutamin bezieh. die Glutaminsäure vollkommen zu binden oder in stark links drehende Salze überzuführen. Um dieselbe Methode auf die Untersuchung der unreinen Producte anzuwenden, ist es nöthig, bei Melassen besonders den Bleiessigzusatz zu erhöhen. Auf das halbe Normalgewicht des festen trockenen Productes kommt man aber mit 10 Tropfen Bleiessig aus, bei Melassen mit 20 Tropfen; ist dies nicht der Fall, so thut man gut, lieber im *Halbschattenapparat* im 100^{cc}-Rohr zu polarisiren. Der durch diese kurze Rohrlänge verursachte Fehler (0,1°) ist jedenfalls geringer als der durch einen Ueberschufs von Bleiessig zu befürchtende. Die Untersuchung wäre so auszuführen, dafs man das halbe Normalgewicht — oder bei Melassen eine ähnliche Menge — in einer Neusilberschale löst und nun 15^{cc} Wasser zusetzt, mit dieser Menge in Lösung bringt, sofort 25^{cc} Alkohol zusetzt, mischt und die Mischung in den Kolben bringt; dann spült man allmählich mit kleinen Mengen Alkohol die Schale aus, füllt bis nahe zur Marke damit auf und läfst $^1/_2$ Stunde stehen. Dann setzt man 5 bis 10 Tropfen Bleiessig zu, füllt ganz auf, schüttelt um und filtrirt sofort. Dieser geringe Bleiessigzusatz soll somit bei der hier vorgeschlagenen Alkoholpolarisation durchaus keine vollkommene Abscheidung optisch wirksamer Substanzen bewirken. Diese, soweit sie bekannt sind, drehen in Alkohol entweder sehr wenig, oder werden abgeschieden, mit Ausnahme

der Asparaginsäure, deren Vorkommen in den Producten der Zuckerfabrikation ein seltenes zu sein scheint. Essigsaures Kalium, welches aus essigsaurem Blei und salpetersaurem Kalium entsteht, wirkt nicht auf die Drehung des Zuckers, wie früher von *Sachs* behauptet ist. (Vgl. 1885 **257** 426.)

Die Verwendung von *Braunkohle an Stelle der Knochenkohle* hat nach Versuchen von *Herzfeld* wenig Aussicht. Allerdings gibt es Braunkohlensorten, welche stark entfärbend wirken, auch den Aschengehalt vermindern; in allen alkalischen Lösungen löst sich aber etwas Kohle unter Braunfärbung, so dafs sie für die meisten Zwecke unbrauchbar ist. Uebrigens wurde Braunkohle bereits vor 40 Jahren in Magdeburg und Waghäusel für Macerationssäfte verwendet. (Vgl. 1885 **257** 425.)

H. Franken (S. 561) empfiehlt die Reinigung der Säfte mit *saurer schwefligsaurer Thonerde bezieh. hydroschwefligsaurer Thonerde* nach *Becker* (vgl. 1886 **259** 323). Die damit erzielten Zucker sollen von Invertzucker frei sein. *Sickel* bezweifelt, dafs durch dieses Verfahren die Knochenkohle überflüssig werde. *Herzfeld* bestätigt die bleichende Wirkung der hydroschwefligsauren Salze. Während bekanntlich in alkalischen Lösungen die Schwefligsäure nicht im Stande ist, Melasse zu entfärben, bleicht die Hydroschwefligsäure in alkalischen Lösungen Melasse sofort, ebenso auch die Farbstoffe des frischen Rübensaftes; sie bietet ein neues Mittel, um auch in alkalischen Lösungen Bleichwirkungen zu erzielen, wie dies bis jetzt noch nicht erreicht werden konnte. Die Hydroschwefligsäure zersetzt sich aber sehr leicht — am Licht rascher, auch im Dunkeln nach längerem Stehen — und scheidet dabei Unterschwefligsäure (Thioschwefelsäure) ab, welche die Eigenschaft hat, sehr leicht Schwefel abzuspalten, so dafs man beim Gebrauche nicht ganz frisch bereiteter Lösungen immer Schwefel in die Producte hineinbekommt. Dieser gibt mit Kalk Schwefelcalcium, und was dies zu bedeuten hat, weifs jeder, welcher bei der Filtration und bei der Regenerirung der Knochenkohle die bekannten Schwierigkeiten gehabt hat.

Steffen hebt hervor, dafs die Verwendung von schwefligsaurer Thonerde nicht neu ist; er bezweifelt, dafs thatsächlich hydroschwefligsaure Thonerde verwendet werde.

Von verschiedenen Seiten wurde dann noch auf die Verwirrung hingewiesen, welche im *Melassehandel* nach *Beaumé*'schen Graden herrscht, und schliefslich folgender Beschlufs gefafst: „Die in Hannover versammelten deutschen Zuckerfabrikanten erachten es im Interesse des Melassehandels für geboten, die Melassepreise in der Folge ausschliefslich auf *Brix-Grade* zu gründen, und beschliefsen, in erster Linie die Aeltesten der Magdeburger Kaufmannschaft zu ersuchen: den Börsennotirungen für Melasse den Zusatz beizufügen: Basis 80° Brix.“

Die *Melasse-Entzuckerung nach dem Steffen*'schen *Ausscheidungsverfahren* (vgl. 1885 **257** 376) erfordert im letzten Betriebsjahre nach *Sternberg*

(*Zuckerindustrie*, 1886 S. 1062) durchschnittlich folgende Kosten für je 100^{k} Melasse:

Für Arbeitslohn	. . . . .	0,45 M.
Prefstuch	. . . . .	0,25
Kohlen	. . . . .	0,50
Kalk	. . . . .	1,00
Sonstiges	. . . . .	0,25
Zusammen	. .	2,45 M.

Hierbei ist der Kalkverbrauch vollständig zu Lasten der Ausscheidung gerechnet, wenngleich er bei der combinirten Arbeit nur so weit in Betracht kommt, als mit der Melassenarbeit ein Mehrverbrauch an Kalk der reinen Rübenarbeit gegenüber verbunden ist. In manchen Fällen, namentlich wenn nur die eigene Melasse entzuckert wird, ist ein solcher Mehrverbrauch überhaupt nicht vorhanden und fällt der für Kalk angesetzte Posten ganz weg.

Die Fabriken, welche mehr als 88 Procent des Zuckers gewannen, hatten folgende Betriebsergebnisse:

Verarbeitet wurde:		% Zucker
88 203 800^{k}	Rüben mit 11,985 Proc. Zucker	11,985
4 993 900^{k}	Melasse mit 49,220 Proc. Zucker, d. h. 5,662 Proc. vom Gewichte der Rüben mit	2,787
	Zusammen . .	14,772
Gewonnen wurde:		
13 993 866^{k}	Füllmasse mit 86,049 Proc. Zucker, d. h. 15,865 Proc. vom Gewichte der Rüben mit	13,652
	Verlust bis zur Füllmasse . .	1,120

Aus der Füllmasse wurde geschleudert:

		% Zucker	% vom Gewichte der Rüben	% Zucker
9 654 831^{k}	I. Product	mit 95,428,	d. h. 10,946	mit 10,446
1 157 250^{k}	Nachproduct	mit 91,791,	d. h. 1,312	mit 1,204
3 431 050^{k}	Melasse	mit 51,037,	d. h. 3,890	mit 1,985
			Zusammen . .	13,635
			Verlust bis zur fertigen Waare . .	1,137

Auf die reine Rübenarbeit entfällt:

11 397 860^{k}	Füllmasse mit 86,092 Proc. Zucker, d. h. 12,922 Proc. vom Gewichte der Rüben mit	11,125
	Verlust bis zur Füllmasse . .	0,860

und

		% Zucker	% vom Gewichte der Rüben	% Zucker
7 888 510^{k}	I. Product	mit 95,458,	d. h. 8,944	mit 8,538
938 831^{k}	Nachproduct	mit 91,764,	d. h. 1,064	mit 0,976
2 761 402^{k}	Melasse	mit 51,126,	d. h. 3,131	mit 1,601
			Zusammen . .	11,115
			Verlust bis zur fertigen Waare . .	0,870

Auf die Melassenarbeit entfällt:

2 596 006^{k}	Füllmasse mit 85,859 Proc. Zucker, d. h. 51,984 Proc. vom Gewichte der Melasse mit	44,634
	Verlust bis zur Füllmasse . .	4,586

und

		% Zucker	% vom Gewichte der Rüben	% Zucker
1 766 321^{k}	I. Product	mit 95,293,	d. h. 35,370	mit 33,705
218 419^{k}	Nachproduct	mit 91,900,	d. h. 4,374	mit 4,020
669 648^{k}	Melasse	mit 50,668,	d. h. 13,409	mit 6,794
			Zusammen . .	44,519
			Verlust bis zur fertigen Waare . .	4,701

Aus 100k Melasse von 50 Proc. Zucker erhält man demnach:

35,931k	I. Product	mit 34,240k	Zucker
4,443	Nachprod.	mit 4,083	„
13,804	Melasse	mit 6,902	„
	Zusammen . .	45,225k	Zucker
	Verlust . .	4,775k	Zucker

und aus 100k aufgearbeiteter Melasse von 50 Proc. Zucker entstanden:

41,685k	I. Product	mit 39,723k	Zucker
5,154	Nachprod.	mit 4,736	„
Zusammen . .	46,839k	Kornzucker mit 44,459k	chemisch reinem Zucker
	Verlust . .	5,541k	chemisch reiner Zucker.

Zwei andere Gruppen von Fabriken erhielten im Durchschnitte aus je 100k Melasse von 50 Proc. Zucker:

I		II	
39,2k	I. Product mit 37,34k	37,19k	I. Product mit 35,49k Zucker
5,9k	Nachprod. mit 5,51k „	5,73k	Nachprod. mit 5,22k „
Zus. 45,1k	Kornzuck. mit 42,85k Zucker	42,92k	Kornzuck. mit 40,71k Zucker
Verlust . .	7,15k Zucker	—	9,29k Zucker

Ueber die *Bestimmung des Invertzuckers* hat ein vom *Deutschen Verein für Rübenzuckerindustrie* ernannter Ausschufs Bericht erstattet (vgl. *Zeitschrift*, 1886 S. 6). Danach sollen zur *quantitativen Bestimmung des Invertzuckers* in 100cc kochendes Wasser 5cc nach *Fehling*'s eigener Vorschrift hergestellter *Fehling*'scher Lösung und 10g des zu untersuchenden Zuckers eingetragen werden. Erfolgt eine Ausscheidung, so ist der Zucker quantitativ nach dem Verfahren von *Herzfeld* zu prüfen (vgl. 1885 257 422). Aufser den von diesem angegebenen Substanzenmengen werden vorgeschlagen: 27g,5 mit Bleiessig zu 125cc, vom Filtrate 100cc mit schwefelsaurem Natron zur Entfernung des Bleies zu 110cc, davon 50cc = 10g Substanz zur Analyse, oder 33g mit Bleiessig zu 150cc, vom Filtrate 100cc mit schwefelsaurem Natron zu 110cc, davon 50cc zur Analyse, oder 44g mit Bleiessig zu 200cc, davon 100 mit schwefelsaurem Natron zu 110cc, davon 50cc zur Analyse.

Zur qualitativen Untersuchung werden 10g der Proben in 100cc heifsem Wasser gelöst, 5cc *Fehling*'sche Lösung zugegeben und aufgekocht. Erfolgt keine Reduction, so ist der Zucker als frei von Invertzucker anzusprechen. Tritt dagegen eine Abscheidung von Kupferoxydul ein, so werden 10g Substanz gelöst, mit Bleiessig geklärt, zu 100cc aufgefüllt und das Filtrat mit 5cc *Fehling*'scher Lösung abermals erwärmt. Tritt jetzt wieder eine Abscheidung ein, so gilt das Vorhandensein von Invertzucker erst als wirklich erwiesen und es wird eine quantitative Bestimmung des letzteren ausgeführt. Es wurde beschlossen, die Polarisationsflüssigkeit nur ausnahmsweise, wenn das Muster sehr klein ist, zur qualitativen Prüfung zu benutzen. Falls dies geschehen mufs, wird eine annähernd 10g Substanz enthaltende Menge dieser Lösung zu 100cc verdünnt und wie oben behandelt. Bei der qualitativen Prüfung dürfen nur *frisch bereitete* Lösungen verwendet werden.

In den Untersuchungsbefunden sollen alle Kupferoxyd reducirenden Substanzen mit dem gemeinsamen Ausdrucke „*Invertzucker*“ bezeichnet werden. Die Menge derselben wird in folgender Weise angegeben: Wenn weniger als 0,05 gefunden worden, so ist ohne genauere Zifferangabe nur zu bescheinigen: „unter 0,05“; wenn mehr als 0,05 gefunden worden, so ist die genaue Angabe der gefundenen Zahl einschliefslich der zweiten Decimale aufzuführen; wenn bei der qualitativen Untersuchung überhaupt kein Invertzucker gefunden wird, so ist dies durch eine einfache 0 zu bezeichnen.

Als *Werthzahl* gilt der Coefficient 2 als allein richtig. Enthält der Schein die Angabe: „unter 0,05“, so sind volle 0,05 in Ansatz zu bringen.

P. Degener (daselbst S. 183) meint, der jetzt öfter vorkommende *Invertzuckergehalt* sei auf die veränderten Absatzverhältnisse der Zuckerindustrie zurückzuführen. Dieselben bedingen einerseits ein möglichst weitgehendes Herabdrücken der Alkalität der Säfte, um die Ausbeute an krystallisirtem Zucker aus der Füllmasse möglichst zu erhöhen. Andererseits erfordern sie von dem geschleuderten Rohzucker eine weit gröfsere Haltbarkeit als in früheren Jahren. Dabei ist zu erwägen, dafs der Zucker nur dann auf mindestens ein Jahr *lagerfähig* ist, wenn er eine genügende Alkalität besitzt.[1] Der Zucker verliert dagegen seine Lagerfähigkeit, wenn er neutral oder zu schwach alkalisch oder von vornherein Invertzucker haltig, wenn auch alkalisch hergestellt wird. Dies beweisen die rasch sich verändernden, aus Zuckerrohr dargestellten Rohzucker, welche in Folge ihres Invertzuckergehaltes aus dem Rohre selbst nicht mit einer alkalischen Reaction bisher hergestellt werden konnten. Gewöhnliche Rohzucker der verschiedensten Producte werden bei genügender Alkalität auch bei dem ihnen naturgemäfs zukommenden Wassergehalt haltbar bleiben. Weifse oder sehr reine lose Zucker müssen dagegen, wenn sie neutral sind, um haltbar zu sein, ganz trocken hergestellt und gelagert werden.

Bildet sich im Vacuum an den zu heifsen Heizflächen Invertzucker kurz vor dem Ablassen, so kann es sowohl alkalisch reagirende Füllmassen, wie Zucker geben, welche mehr oder weniger Invertzucker enthalten, und wird man sie am leichtesten da finden, wo man auf ein besonderes grofses Korn oder einen besonders geringen Wassergehalt der Füllmassen sieht und im letzteren Falle nicht genügend für die Regulirung der Temperaturen der Heizflächen Sorge trägt. Derart zusammengesetzte Rohzucker werden nun allmählich unter Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft zunächst ihre Alkalität, damit aber auch ihren

[1] Eine Alkalität von 0,03 im Rohzucker entspricht, da diese Alkalität ja nicht dem krystallinischen Zucker, sondern den diesen begleitenden, zu Melasse gelösten Substanzen anhaftet, auf den Wassergehalt des Rohzuckers berechnet, wenn man diesen etwa 2,0 Proc. gleichsetzt, einer Alkalität von 1,5 Proc. Da nur durch dieses Wasser Spaltpilze zur Entwickelung gelangen können, so ist bei einer so grofsen Alkalität solches nicht zu befürchten.

Invertzuckergehalt in entsprechendem Mafse verlieren; sie werden neutral werden und sind dann dem weiteren leichten Verderben ausgesetzt. Die anfangs beobachtete Alkalität ist nur ein schwaches Schutzmittel gewesen; sie verschwindet ungleich rascher als eine gleiche Alkalität bei Abwesenheit von Invertzucker, bezieh. das bereits von *Gelis* im J. 1859 beobachtete, aus Traubenzucker und Lävulose bestehende Zersetzungsproduct. Andererseits aber tritt ein *Nachdunkeln* der Producte ein, da die Zersetzungsproducte des Invertzuckers durch Alkalien bei Gegenwart von Luft braun gefärbt sind. Es ist nicht zweifelhaft, dafs das Nachdunkeln vieler Füllmassen (auch Raffineriefüllmassen) und Rohzucker auf diese Ursachen zurückzuführen ist. Auch für viele geschwefelte Zucker dürfte dies zutreffen.

Zur *Nachweisung des Invertzuckers* empfiehlt *Degener* das Reagens von *Soldaini* (1876 222 502): 40g Kupfervitriollösung wurden mit 40g krystallisirter Soda in Lösung behandelt: ($2CuSO_4 + 2Na_2CO_3 + H_2O = CuCO_3.CuO_2H_2 + 2Na_2SO_4 + CO_2$). Das gefällte basisch kohlensaure Kupfer (15g) wurde abfiltrirt und nach und nach in eine möglichst concentrirte Lösung von 416g doppelt kohlensaurem Kalium eingetragen. Die ganze Menge der Flüssigkeit wurde auf 1400cc gebracht, 2 Stunden auf dem Dampfbade erwärmt und schliefslich von dem nichtgelösten Theile des kohlensauren Kupfers abfiltrirt. Das so dargestellte Reagens ist eine tiefblaue Flüssigkeit von 1,185 sp. G.

Bezügliche Versuche ergaben, dafs das Reagens für sich, oder mit Wasser verdünnt, beim Kochen kein Kupferoxydul abscheidet. Reiner Rohrzucker verursacht bei 6 Minuten langem Kochen über freier Flamme oder innerhalb 12 Minuten im Kochsalzbade keine Reduction. Das Reagens ist äufserst empfindlich gegen Invertzucker und man vermag mit 50cc desselben bei Abwesenheit von Rohrzucker noch 0g,0014 Invertzucker mit Sicherheit qualitativ auf dem Filter nachzuweisen. Bei Gegenwart von Rohrzucker steigert sich die Empfindlichkeit, bei Anwendung von etwa 6g,2 Rohrzucker auf 50cc Reagens auf 0mg,0005 = 0,005 Proc. Invertzucker. Bei 5 Minuten langem Kochen vermag erst ein Gehalt von 0,129 Proc. Ammon die Ausscheidung von Kupferoxydul, durch 0g,0019 Invertzucker in 10g Zucker bei 50cc Reagens verursacht, zu hindern.

Zur Ausführung der *qualitativen Prüfung* werden 50cc Reagens in einem Becherglase im Kochsalzbade 5 Minuten lang erwärmt; dann läfst man 15cc Zuckerlösung, etwa 9g,3 Zucker enthaltend, hinzufliefsen und beläfst das Becherglas noch 5 Minuten im Kochsalzbade unter öfterem Umrühren mit einem Glasstabe. Nun wird rasch abgekühlt, durch ein Papierfilter abfiltrirt und letzteres ausgewaschen, bis die blaue Farbe verschwunden ist. Ist der geringe Rückstand auf dem Filter nicht gelb gefärbt, so ist die durch 0mg,5 Invertzucker verursachte Ausscheidung von Kupferoxydul auch deutlich bemerkbar. Ist der Rückstand merklich gefärbt, so ist der Versuch zu wiederholen und werden zu dem

Ende 30g zu 50cc gelöst, etwa 20 Tropfen Bleiessig zugesetzt und filtrirt. Von dem Filtrate werden 25cc mit 2cc,5 einer Lösung von kohlensaurem Natrium (25procentig) versetzt und zum Filtrate 20cc (etwa 10g Zucker entsprechend) zur Untersuchung verwendet.

Handelt es sich um rehr *unreine Producte*, wie Rübensäfte und Melassen, so werden 25cc von ersteren mit absolutem Alkohol und 5 Tropfen Bleiessig zu 100cc aufgefüllt, abfiltrirt, etwas schwefelsaures Natron zugesetzt, abermals filtrirt und der Rest verdampft, bis aller Alkohol verschwunden ist. Von *Melasse* werden etwa 20g mit 15cc Wasser verdünnt und die Mischung ebenso behandelt. Bei den Rübensäften wird in den meisten Fällen die Behandlung mit Bleiessig zu entbehren sein. Bei vielen Melassen wird die Klärung mit Alkohol unterlassen werden und nur solche mit Bleiessig vorgenommen werden können.

H. Bodenbender (daselbst S. 201) bestreitet die Möglichkeit, Mengen von 0,05 Proc. *Invertzucker bestimmen* zu können. Wenn ferner feststeht, dafs *alle Zucker* (zeigt ein Zucker einmal scheinbar kein Reductionsvermögen, so enthält er zweifelsohne Ammonsalze, welche beim Kochen mit Alkali Ammoniak entwickeln und dadurch eine Fällung von Kupferoxydul verhindern), auch wenn sie umkrystallisirt sind, bei genauer Untersuchung nach der *Herzfeld*'schen Methode 30 bis 50mg Kupfer reduciren, so mufs dieser Thatsache unter allen Umständen Rechnung getragen werden und es dürfen nicht alle reducirenden Stoffe als Invertzucker angesehen werden.

Oesterreich steht im Begriffe zur *Gebrauchssteuer* überzugehen. Nach eingehenden Verhandlungen wurde einstimmig folgender Beschlufs gefafst:

„Die am 11. April 1886 in Prag versammelten Vertreter von 189 Zuckerfabriken der österreichisch-ungarischen Monarchie sprechen die Ueberzeugung aus, dafs es dem Interesse der heimischen Zuckerproduction entsprechen würde, die Zuckersteuer nach der Menge des in den inländischen Consum übergehenden Fabrikats einzuheben, sofern dabei: a) für die Dauer des Bestandes thatsächlicher Exportprämien in den anderen Zucker producirenden Ländern eine solche auch dem österreichisch-ungarischen Producenten, also sowohl den Roh-, als auch den Consum-Zuckerfabrikanten in einem für deren Concurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkte erforderlichen Ausmafse gewährt wird; b) seitens der Finanzverwaltung, unter Wahrung des Prinzipes der völligen Freiheit der Betriebsführung und der internen Manipulation, geeignete Verfügungen für eine unbedingt verläfsliche amtliche Controle aller aus jeder Erzeugungsstätte (Rohzucker-Fabriken, Raffinerien u. dgl.) austretenden Zuckermengen getroffen werden."

Allgemein war man der Ansicht, dafs die in Deutschland übliche Rübenbesteuerung auf die Dauer nicht haltbar sei, ferner, dafs die österreichischen Zuckerfabriken eine Ausfuhrprämie haben müfsten, so lange sie andere Länder besitzen. Die Regierungsvorlage schlägt für 100k Zucker eine Steuer von 10 fl. vor; für Zucker von 90 bis 99,5 Proc. Polarisation soll eine Ausfuhrprämie von 1 fl. 26 kr. gezahlt werden. (Vgl. *Organ des österreichischen Vereins für Rübenzuckerindustrie*, 1886 S. 235 und 275.)

Ueber die Geschichte der Sodaindustrie in England.

In der Jahresversammlung der *Society of Chemical Industry* (vgl. deren *Journal*, 1886 S. 401) in Liverpool hielt der Präsident *E. K. Muspratt* einen Vortrag über die Einführung und Entwickelung der Sodaindustrie in England.

Die Herstellung künstlicher Soda wurde im J. 1823 vom Vater des Vortragenden *James Muspratt* in Liverpool begonnen. Die Kosten für 1t Schwefelsäure von 1,7 sp. G. betrugen in den ersten Jahren 70 M.; jetzt dagegen sind dieselben bis auf 20 bis 25 M. gefallen. Als gröfste Verbesserung in der *Schwefelsäurefabrikation* ist die Verwendung von Pyriten statt Schwefel anzusehen. Nach Angaben von *Scheurer-Kestner* (vgl. auch S. 130 d. Bd.) soll von *Perret* im J. 1833 das erste Mal Pyrit zur Herstellung von Schwefelsäure benutzt worden sein. Schon lange vorher wurden aber von *Hill* in Liverpool Pyrite von Anglesea zum gleichen Zwecke verwendet. *J. Muspratt* benutzte schon in den J. 1839 und 1840 grofse Mengen Pyrit von Wicklow und Wales in seinen Fabriken in Liverpool und Newton. In Lancashire wurde die Verwendung von Pyriten aus Irland sehr schnell allgemein, während in Newcastle noch ums J. 1852 bedeutende Mengen Schwefel zur Schwefelsäurefabrikation benutzt wurden. Im J. 1859 wurden zuerst Pyrite aus Spanien und Portugal in England eingeführt. Da aber zu jener Zeit für den Kupfergehalt in den Rückständen wenig bezahlt werden konnte, wurden noch längere Zeit bedeutende Mengen von Kupfer freiem Erz aus Belgien und Norwegen verwendet. Noch im J. 1871 wurden 100000t solcher Erze in England eingeführt. Seither aber ist die Einfuhr desselben beständig gefallen. (Vgl. 1882 **246** 337. 1884 **254** 221.)

Da die *Kupferbestimmung* auf dem trockenen Wege (*Cornish Assay*) sehr ungleiche Ergebnisse liefert, waren die Sodafabrikanten beim Verkaufe der Rückstände den Kupferfabrikanten gegenüber sehr oft im Nachtheile. Dieser Umstand hatte die Gründung einer grofsen Pyritgesellschaft, der sogen. *Tharsis Company* von Seite mehrerer Sodafabrikanten zur Folge. Die Gesellschaft erwarb sich *Henderson*'s Patente zur Aufarbeitung von Pyriten mit Gewinnung aller Bestandtheile und fing an, die Kupfergewinnung in eigenen Fabriken zu betreiben. Im J. 1879 verbanden sich die drei gröfsten Pyritgesellschaften, um die Pyritpreise auf einheitlicher Höhe zu halten. Diese Verbindung bestand bis zum J. 1885. *E. Muspratt* macht folgende Angaben über die Einfuhr von Pyrit in englischen Tonnen (zu 1016k) in England seit dem J. 1870:

1870	411 512	1878	579 261
1871	454 542	1879	481 392
1872	517 626	1880	658 047
1873	520 347	1881	542 378
1874	498 729	1882	627 700
1875	545 428	1883	601 288
1876	504 752	1884	563 073
1877	679 312	1885	654 521

Die Pyritpreise stiegen am höchsten im J. 1866 und betrugen 0,91 M. für je 1 Proc. Schwefel; jetzt sind dieselben bis auf 0,25 bis 0,29 M. für je 1 Proc. gesunken.

Nach *Muspratt*'s Angaben wurden schon ums J. 1843 in seiner Fabrik Versuche über die Concentration von Schwefelsäure durch Schwefligsäuregas in Thürmen angestellt. Es gelang aber erst *Glover*, dieses Verfahren wirklich erfolgreich zu machen.

Zur Zeit, als die Sodaindustrie in England eingeführt wurde, liefs man alle *Salzsäure* in die Luft entweichen. Erst durch das Gesetz (*Alkali Act*) vom J. 1863 wurde die Einführung der von *Gossage* erfundenen Kokesthürme allgemein. Um die Verdichtung der Salzsäure zu erleichtern, wurden die von *Gamble* zuerst eingeführten Muffelöfen in Lancashire rasch verbreitet. Nach Ausarbeitung des *Weldon*'schen Chlorverfahrens erhielt die Herstellung von Chlorkalk in Lancashire bald bedeutenden Zuwachs. Auch das chlorsaure Kali, welches im J. 1847 von *Parnell* in St. Helens und im J. 1848 von *Gamble* eingeführt wurde, stellte man in immer bedeutenderen Mengen her. *Deacon*'s Chlorverfahren fand nicht die zuerst gehoffte Verbreitung und *Hargreaves*' Verfahren zur Herstellung von Sulfat ist nur in 3 Fabriken in Widnes eingeführt, welche jährlich 25000t Salz zersetzen.

Die Herstellung von *Rohsoda* wurde von *J. Muspratt* schon während der ersten Zeit bedeutend verbessert, so dafs er statt Rohsoda von 10 bis 12 Proc. Na_2O solche von 24 Proc. herstellte. Zuerst wurde die Rohschmelze als solche an Seifenfabriken geliefert. Schon früh aber fing man an, dieselbe auszulaugen und die Lauge durch Abgangshitze zu verdampfen. Die Hauptverbesserung in diesem Theile der Sodafabrikation war die Einführung der *Drehöfen* (vgl. 1854 **131** * 441. 1884 **254** 314). Schon früh wurden in dem Fabrikdistrikte am Tyne hauptsächlich Sodasalz und Krystalle hergestellt. In Lancashire dagegen verlegte man sich hauptsächlich auf die Fabrikation von Aetznatron. Dasselbe wurde zuerst nur aus der sogen. Rothlauge durch Eindampfen und Ausfischen der Carbonate erzeugt. Dann fing man an, Sodarohlauge durch Kalk zu kausticiren. Diese Herstellungsart dehnte sich immer mehr aus, so dafs im J. 1885 in Lancashire allein 140795 Tonnen Aetznatron hergestellt wurden. Am Tyne dagegen betrug die Erzeugung im gleichen Jahre nur 4159 Tonnen.

Nur eine kleine Menge der *Sodarückstände* wird gegenwärtig nach *Mond*'s Prozefs behandelt. An eine Ausdehnung der Schwefelgewinnung ist, da die Salzsäure im Preise gestiegen ist, kaum zu denken.

Seit der Einführung der Sodafabrikation in England sind die *Preise* der fertigen Producte bedeutend mehr gefallen als die der Rohstoffe. Es ist dies namentlich aus den folgenden Tabellen ersichtlich:

Preise der Rohstoffe in Mark für 1 engl. Tonne.

	Liverpool 1827 bis 1830	Liverpool 1839 bis 1840	Widnes 1878	Widnes 1886
Schwefel	110	230 (Monopol)	135	100
Salz	6 bis 8	9	8,80	8
Kalkstein	—	4,5	5,50	4,50
Kalk	13,30	7,50	14	11,50
Natronsalpeter	—	330	280	190
Kalisalpeter	600	—	—	—
Kohlenklein	(1831) 6 bis 6,8	Liverpool 1839 5 Newton 1840 2,5	5	4,5

Preise der Producte in Mark für 1 engl. Tonne.

	Liverpool 1827 bis 1830	Liverpool 1839 bis 1840	Liverpool 1878	Liverpool 1886
Rohsoda	140 bis 200 (20% Na_2O)	90 (1835)	—	—
Sodasalz	330	300	110 bis 120	80 bis 90
Sulfat	150	130	40	25
Bisulfat	245	—	—	17
Sodakrystalle	370	220	72,5	55
Kaust. Soda 70% Na_2O	—	—	250	165
„ „ 60% „	—	—	205	145
Chlorkalk	—	380	100	117,5
Schwefelsäure conc.	0,36 für 1k	0,27 für 1k	0,09 für 1k	80 für 1t
Salzsäure	0,36 für 1k	0,19 für 1k	5 bis 10 für 1t	5 bis 10 für 1t

Im J. 1866 finden wir die ersten zuverlässigen Angaben über die Sodaherstellung in Grofsbritannien. Seit dem J. 1878 macht die *Alkali-Association* jährlich genaue statistische Angaben. Im J. 1861 wurden in Lancashire 4680 Tonnen Aetznatron hergestellt, im J. 1878 aber 94000. Folgende Zusammenstellung der *Erzeugungskosten* für 1 engl. Tonne Soda im J. 1861 und 1886 ist von Interesse:

1861		1886	
1,25t Pyrit aus Irland	35 M.	0,66t Spanischer Pyrit	9,25 M.
0,05 Salpeter	12	0,01 Salpeter	2,00
1,25 Salz	10	1,25 Salz	10,00
1,5 Kalkstein	10	1,30 Kalkstein	6,50
3,5 Kohle	21	2,75 Kohle	12,50
	88 M.		40,25 M.

Die Kosten für Rohmaterialien sind mehr als die Hälfte niedriger wie früher. Auch die Kosten für Arbeit und Ausbesserung sind durch Einführung mechanischer Vorrichtungen u. s. w. bedeutend vermindert worden. Da aber dennoch nach dem Ammoniakverfahren Soda bedeutend billiger hergestellt werden kann, ist es den Leblanc-Sodafabriken nur dann möglich, weiter zu arbeiten, wenn der von den Chlorproducten, namentlich dem *Chlorkalke*, erzielte Gewinn den durch die niedrigen Sodapreise erlittenen Verlust deckt. Die Leblanc-Sodafabrikanten verlegen sich immer mehr auf die Herstellung von Aetznatron. Dies ist daraus ersichtlich, dafs im J. 1878 nur 96000t, im J. 1886 dagegen 145000t Aetznatron in England auf den Markt gebracht wurden.

Seit der Preis von *Chlorkalk* durch eine Vereinigung von Fabrikanten einheitlich gehalten wird, ist die Herstellung wie auch der Verbrauch dieses Artikels ziemlich gleich geblieben. Die Sodaherstellung nach dem *Leblanc*'schen Verfahren mufs aber wahrscheinlich noch weitere Einschränkung erfahren. Im J. 1884 wurden noch 87247 Tonnen Salz nach dem Leblanc-Verfahren zersetzt, ohne dafs Verwendung für die daraus gewonnene Salzsäure vorhanden war. Da aber seither die Preise von Sulfat und Soda noch bedeutend gefallen sind, so ist die Herstellung von Soda ohne Verwerthung der Salzsäure nach dem Leblanc-Verfahren nicht mehr möglich.

Das Verfahren von *Simpson* und *Parnell*, welches eine Vereinigung des *Leblanc*'schen und des Ammoniak-Sodaverfahrens anstrebt, soll von der *Alkali und Sulphur Company* in Widnes im grofsen Mafsstabe ausgeführt werden. Salzlösung wird mit Schwefelammonium und Kohlensäure behandelt, wobei unter Entweichen von Schwefelwasserstoffgas Natriumbicarbonat gefällt wird und Chlorammonium in Lösung geht; letzteres wird mit Sodarückstand erhitzt und das entweichende Schwefelammonium zur Umsetzung neuer Mengen Kochsalz benutzt. Das Schwefelwasserstoffgas kann in Schwefelsäure oder auch in Schwefel umgewandelt werden. Die Fällung des Bicarbonates nehmen die Erfinder mit reiner, aus Ammoniumbicarbonat hergestellter Kohlensäure vor. Da das Verfahren, verglichen mit der Chlorkalkausbeute, bedeutende Mengen Soda liefert, wird die Leblanc-, wie auch die Ammoniaksodafabrikation, wenn sich dasselbe erfolgreich zeigt, weitere Einschränkung erfahren müssen.

Die Sodaindustrie und ihre Nebenzweige haben sich in England besonders in den Städten St. Helens, Warrington und Widnes eingebürgert. In St. Helens wurde im J. 1829 die erste Sodafabrik errichtet. Jetzt sind in jener Stadt 8 Sodafabriken, 9 grofse Glasfabriken, 5 Kupferschmelzhütten und 2 Kupferextractionswerke in Betrieb. Die Bevölkerungszahl ist von 14252 auf 61472 gestiegen. In Widnes erfolgte der Zuwachs noch schneller. Die Fabrikation wurde dort etwa ums J. 1848 begonnen und jetzt sind 15 Sodafabriken, 4 Kupferwerke und eine grofse Seifenfabrik im Betriebe.

Zusammendrückung eines Dampfkessel-Flammrohres.

Einen bemerkenswerthen Fall der Zusammendrückung eines Dampfkessel-Flammrohres in Folge von Wassermangel theilt der *Engineer*, 1886 Bd. 61 * S. 154 mit. Dieser Fall verdient darum besonders Beachtung, als er ein aus Stahl hergestelltes Feuerrohr betrifft, welches sich dabei ganz vorzüglich gut gehalten hat, während bekanntlich nicht selten gerade Stahl bei Dampfkesseln ein wenig zuverlässiges, manchmal geradezu unerklärliches Verhalten zeigt. (Vgl. 1886 **261** 138. 341.)

Das betreffende Flammrohr war aus Stahlblechen der West Cumberland Eisenwerke hergestellt und in einem Kessel auf einer Grube des Midland-Distriktes in Betrieb. Das Flammrohr bestand aus 11 Schüssen. Die Schüsse waren der Länge nach geschweifst und an beiden Enden mit Flanschen versehen, mittels deren sie unter Einlage eines Zwischenringes zusammengenietet wurden. In den 2., 4., 6. und 8. Ring war je ein Galloway-Rohr zur Versteifung eingesetzt. Die Zusammendrückung erstreckte sich über den 2. bis 7. Schufs und erreichte ihre gröfste Stärke in dem 5. und 6. Schufs; die Querschnitte erhielten hier die aus Fig. 2 bis 6 ersichtliche Gestalt. Während

alle übrigen Flanschen ihre Form erhalten und sich das Blech blofs zwischen denselben eingebogen hatte, war hier auch die Flansche stark eingebogen (vgl.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Fig. 4), ja beinahe zusammengefaltet worden. Die Einbiegung hatte zweifellos an den beiden in Fig. 1 mit Kreuzen bezeichneten Stellen ihren Anfang genommen; nachdem sich diese weiter eingesenkt, wurde auch die allmählich erweichende Flansche in Mitleidenschaft gezogen und gab dem gewaltigen Zuge nach. Wie bedeutend dabei die Platten beansprucht wurden, geht aus dem Umstande hervor, dafs sich das Blech bei dem Einbiegen auf eine ursprüngliche Länge von 838mm um 152mm verlängert hatte. Wäre das Material Eisen bester Wahl gewesen, so ist es ganz unzweifelhaft, dafs dasselbe, ehe die Eindrückung diesen Grad erreicht hätte, in Folge der verhältnifsmäfsigen Schwäche quer zur Walzrichtung aufgerissen sein würde und dafs eine schreckliche Explosion nicht ausgeblieben wäre. In Wirklichkeit aber fand nirgends eine Trennung des Zusammenhanges statt.

C. E. L. Brown's Bogenlampe mit Glockenelektromagnet.

In Bogenlampen will *C. E. L. Brown* in Oerlikon bei Zürich (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 35618 vom 4. Juli 1885) einen *Glockenelektromagnet* anwenden, welcher, wenn derselbe von einem elektrischen Strome von bestimmter Stärke durchflossen wird, durch seinen nach oben verlängerten Kern einen neben diesem befindlichen Anker anzieht, den beweglichen Kohlenhalter in einer Röhre, welche sich frei in einer Bohrung des Kernes bewegen kann, festklemmt, während gleichzeitig ein unter dem Elektromagnete befindlicher zweiter Anker die Röhre — nebst dem Kohlenhalter — hebt und so den Lichtbogen bildet. Ist der Lichtbogen durch Abbrennen der Kohle zu grofs geworden, so wird der Strom im Elektromagnete zu schwach, die Anker kommen aufser Thätigkeit und der Kohlenhalter gleitet hinab.

Auf verwandte Anordnungen *Brown*'s bezieht sich auch die Patentschrift Nr. 35617.

Ursprung der atmosphärischen Elektricität.

In den *Comptes rendus*, 1886 Bd. 102*S. 838 ff. bespricht Prof. *D. Colladon* zwei von ihm nahe an Genf beobachtete Gewitter mit sehr bedeutenden elektrischen Entladungen, wovon das zuletzt beobachtete sich noch dadurch auszeichnete, dafs das Centrum desselben etwa $2^1/_2$ Stunden lang nahezu unbeweglich blieb. An diese und zahlreiche andere früher gemachte Beobachtungen knüpft Verfasser die folgenden theoretischen Betrachtungen.

„Die von *Palmieri* gegebene Hypothese des Ursprunges der atmosphärischen Elektricität, wonach die Elektricität durch Condensation der wässerigen Theilchen zu Tropfen erzeugt würde, kann der Wirklichkeit nicht entsprechen; denn die Erfahrung lehrt, dafs bei solcher Condensation keine bemerkenswerthe Elektricität entwickelt wird. Im Einklange mit *Faye* und *Luvini* ist dagegen anzunehmen, dafs aus den oberen Luftschichten — welche bekanntlich um so mehr Elektricität in sich bergen, je weiter sie von der Erdoberfläche entfernt sind, ohne gegenwärtig angebbare Grenze — beständig Elektricität in die Gewitterwolke überströme, so lange das Gewitter andauert. Die Kreisbewegungen, welche jene beiden Forscher ihren Hypothesen zu Grunde legten, dürfen aber nicht als ohne weiteres bestehend angenommen werden; man kann sich vielmehr die Entstehung von Bewegungen folgendermafsen vorstellen: Läfst man einen Wasserstrahl lothrecht zur Erde fliefsen, so reifst derselbe Lufttheilchen mit

sich und erzeugt eine Luftströmung, welcher Vorgang bei den Wasserstrahlgebläsen praktische Anwendung gefunden hat. Bei Wasserfällen läfst sich die Erscheinung häufig beobachten, ganz besonders bei denjenigen, welche sich in möglichst dichtem Strahle in die Tiefe ergiefsen, ferner auch bei gewöhnlichen Badbrausen (sogen. Douchen). Ganz ähnlich wirken starke Regengüsse. Jeder Wassertropfen zieht die umgebende Luft mit sich; es entsteht eine Luftströmung vom Inneren der Gewitterwolke aus nach unten und dieselbe wird um so stärker, je bedeutender der Regengufs ist. Bei einer ganz schmalen Regensäule können alle Druckunterschiede durch die seitlich ab- und zuströmenden Luftmassen sich ausgleichen, nicht so bei sehr ausgedehnten Gewittern, bei welchen die obersten, über den Gewitterwolken befindlichen Luftschichten gegen das Innere der Regen ergiefsenden Wolken gezogen werden müssen, wodurch nicht nur fortwährend neue Elektricität, sondern auch grofse Eismengen in Form von feinen Nadeln herbeigezogen werden. Durch solche kalte Luftschichten wird eine bedeutende Wärmemenge gebunden, grofs genug, um in Höhen von 3 bis 5km über dem Erdboden die Hagelbildung zu ermöglichen."

Diese von Prof. *Colladon* erläuterte Entstehung von Luftströmungen als Folge der Regengüsse selbst ist zweifellos richtig. Es müssen Strömungen entstehen, entsprechend denjenigen, welche uns auf dem Erdboden in unmittelbarer Nähe eines *unbeweglich* bleibenden Gewitters fühlbar werden. *Palmieri* gibt aber eine Hypothese für die *ursprüngliche Entwickelung* von Elektricität, während *Colladon* nur die *Ueberführung* von Elektricität aus höheren Luftschichten in die Gewitterwolken hinein erklärt. Letzterer spricht sich nicht völlig scharf darüber aus, ob er der Erklärung von *Luvini* beipflichtet, welcher die Reibung der feuchten Luft an den Cirruswolken und an den dort oben befindlichen wässerigen Theilchen als Ursache der Elektricitätsentwickelung ansieht, oder ob er die Annahme vieler gegenwärtiger bedeutender Physiker theilt, nach welcher die Sonne, ähnlich wie das Licht, auch die Elektricität aussenden, die Erde dagegen solche von allen Seiten her in sich aufnehmen würde. Die letztere Anschauung erkennt der Erde eine gewisse merkwürdige Centralisation zu, eine Sonderstellung, und sie setzt überdies voraus, dafs der luftleere Raum die Elektricität in irgend welcher Weise fortzuleiten vermöge, was durch Versuche durchaus noch nicht nachgewiesen werden konnte; im Gegentheile zeigte *W. Crookes* in den *Proceedings of the Royal Society of London*, 1879 Bd. 28 S. 347, dafs bei einer Luftverdünnung auf ein Millionstel unseres gewöhnlichen Atmosphärendruckes so zu sagen gar keine Elektricitätsleitung, keine Ueberführung von Elektricität durch die Luftleere stattfinde. Oder theilt vielleicht Prof. *Colladon* die Anschauung, welche von *L. Zehnder* in *D. p. J.* 1883 **248** 141. **249***395 für die Entstehung der atmosphärischen Elektricität erläutert worden ist? Diese Hypothese sieht mit *Luvini* die atmosphärische Elektricität als eine auf der Erde erzeugte Reibungselektricität an, verlegt aber die Haupterregungsfläche auf die Erdoberfläche selbst und zwar ganz besonders in die heifse Zone, wo stark Feuchtigkeit haltige Luft durch beständige Strömungen auf der festen, verhältnifsmäfsig gut leitenden Erdoberfläche sich zu reiben gezwungen wird.

Ad. Leonhardt's Verfahren zum Leimen von Papier.

Nach *Ad. Leonhardt* in Oedenkoven bei Bonn (D. R. P. Kl. 55 Nr. 34420 vom 11. Juni 1885) erfolgt die Leimung des Papierstoffes durch Fällung des thierischen Leimes bezieh. der Harzseife durch einen *Gerbstoff* (statt wie bisher durch Thonerde). Man setzt dem Ganzstoffe im Holländer auf je 100k Stoff etwa 12l Gerbstoff haltige Flüssigkeit zu, welche 6,5 Proc. Tannin entspricht, und giefst unter stetigem Umrühren auf je 100k Stoff 24l neutrale klare Harzseifenlösung von 20 Proc. Gehalt an Harzseife nach. Man kann die Zusätze auch umgekehrt erfolgen lassen, wie auch die Mengenverhältnisse je nach der gewünschten Leimung abgeändert werden können. In der Patentschrift sind auch noch die Verfahren näher angegeben bei Leimung von Sulfitstoff, Holzstoff und mit thierischem Leim.

Ueber die Frostbeständigkeit von Kalkmörtel.

Zur Prüfung der Frostbeständigkeit von Kalkmörtel stellte *R. Dittmar* (*Centralanzeiger für Ziegelindustrie*, 1886 S. 120) 25mm dicke starke Platten aus 2 Monate

altem gelöschtem Kalk (33,5 Proc. Glührückstand) und aus Kalkpulver (84,2 Proc. Glührückstand) mit 1 bis 9 G.-Th. Sand und der erforderlichen Menge Wasser her. Die Proben blieben 1 Monat lang in Zimmerluft, dann 1 Monat im Keller, wurden nun 6 Stunden lang in Wasser gelegt, um 3 Stunden einer Kälte von 7 bis 20° ausgesetzt zu werden. Nach dem Aufthauen wurden sie wieder der Kälte ausgesetzt, bis sie nach mehrmaliger Wiederholung dieser Behandlung zerstört waren. Die wesentlichsten Ergebnissen waren folgende:

Kalk : Sand	Kalkbrei: Wasseraufnahme %	Kalkbrei: Anzahl der Gefrierg. bis zur Zerstörung	Kalkpulver: Wasseraufnahme %	Kalkpulver: Anzahl der Gefrierg. bis zur Zerstörung
1 : 1	17,03	8	20,05	7
1 : 2	12,00	9	17,17	9
1 : 3	8,83	12	15,08	über 13
1 : 4	8,56	12	12,57	desgl.
1 : 5	8,86	12	11,68	desgl.
1 : 6	8,93	7	11,10	12
1 : 7	9,60	6	10,00	10
1 : 8	10,65	6	10,10	10
1 : 9	10,20	6	10,05	9

Während also die Mischungen aus 1 G.-Th. Kalkbrei und 7 bis 9 Th. Sand schon beim 6maligen Gefrieren zerstört wurden, zerfielen die mit Kalkpulver nach 9 bis 10 Gefrierungen.

Gerbverfahren mit Thonerdesulfat.

Nach *J. S. Billwiller* in St. Gallen (D. R. P. Kl. 28 Nr. 36015 vom 8. December 1885) werden die in gewöhnlicher Weise vorbereiteten Häute etwa 24 Stunden lang mit einer verdünnten Lösung von schwefelsaurem Aluminium behandelt, dann leicht ausgerungen und 5 bis 15 Minuten in eine 3procentige Lösung von Natriumbicarbonat gelegt. Die Häute werden darauf nochmals je 5 bis 15 Minuten lang in einem geschlossenen Walkfasse mit denselben Lösungen behandelt. Bei der folgenden Behandlung mit einer stärkeren Aluminiumsulfatlösung und einer 5procentigen Bicarbonatlösung findet 3maliger Wechsel statt, wobei die Häute jedesmal 5 bis 15 Minuten in jeder Flüssigkeit bleiben. Dieses Verfahren läfst sich dahin vereinfachen, dafs die Haut gleich in eine 20procentige Aluminiumsulfatlösung 24 Stunden lang gelegt wird und dann 3 bis 5 Stunden lang in eine 2,5procentige Bicarbonatlösung. Zur Entfernung der oberflächlich haftenden Thonerde zieht man rasch durch 1procentige Salzsäure und wäscht mit Wasser.

Die so behandelten Häute werden nun der Tannin- bezieh. Lohgerbung unterworfen. Dieselbe beginnt mit dem sogen. Abfärben in schwacher 1,5procentiger Brühe, worauf eine 3 bis 4tägige Behandlung mit einer 2procentigen Brühe kommt. Weiter folgt eine Behandlung mit einer 3procentigen Brühe, welche zur Vollendung des Gerbprozesses genügt. Dünnere Häute bleiben mit dieser letzten Brühe 3 bis 4 Wochen, dickere 8 bis 10 Wochen in Berührung, worauf die Gare erreicht ist. Alle weiteren Arbeiten, das Zurichten u. s. w., erfolgen nach den bisher bekannten Verfahren.

Zur Untersuchung der Balsame, Harze und Gummiharze.

Zur Untersuchung der *Balsame* — d. h. Gemenge von Harzsäuren mit ätherischen Oelen oder Estern, oder mit sogen. neutralen Harzen (*Harze*) oder mit ätherischen Oelen und Gummi, d. h. *Gummiharze* — versuchte *A. Kremel* (*Pharmaceutische Post*, 1886) die Säurezahl zu verwerthen. Er löste 1g der Probe in Alkohol, versetzte mit Phenolphtaleïn und titrirte mit alkoholischer Kalilauge. Die Stoffe, welche auch Ester enthalten, werden mit überschüssiger alkoholischer Kalilauge auf dem Wasserbade 1/4 Stunde lang erwärmt; dann wird mit Salzsäure zurücktitrirt. Von Gummiharzen wird je 1g gepulvert, mit Gyps oder Sand gemischt in einem Extractionsapparate mit Alkohol ausgezogen. Man bestimmt die Menge des Harzes durch Abdampfen,

löst wieder in Alkohol und stellt Säure- und Esterzahl fest. Die Summe beider ist die Verseifungszahl, immer in Milligramm KOH auf 1g Probe.

Von den mitgetheilten Zahlen mögen hier nur die technisch wichtigen folgen:

	Proc. Harz	Säurezahl	Esterzahl
Balsame:			
Canadabalsam	—	83	—
Terpentin, gewöhnlicher	—	128	—
„ venetianischer	—	69	—
Harze:			
Benzoë, Siam	—	141	55
„ Penang	—	122	57
„ Sumatra	—	96	61
Colophonium, licht	—	163	—
„ dunkel	—	151	—
„ amerikanisch	—	173	—
„ englisch	—	169	—
Copal	—	132	—
„ afrikanischer	—	147	—
„ indischer	—	140	—
„ Zanzibar	—	80	—
Damar	—	32	—
Elemi, Manilla	—	3	24
„	—	18	8
Schellack, weifs	—	74	103
„ gelb	—	66	50
Mastix	—	62	—
Burgundischharz	—	142	—
Fichtenharz	—	88	—
Bernstein	—	34	75
Gummiharze:			
Galbanum	74	28	119
Gutti	80	100	57

Zur Untersuchung von Nickel.

Bei der Untersuchung der gegossenen oder gewalzten Nickelanoden wirkt nach *E. Langbein* (*Repertorium der analytischen Chemie*, 1886 S. 425) der sehr häufig vorkommende Mangangehalt dadurch störend, dafs ein Theil des Mangans bei der Elektrolyse sich mit dem Nickel zusammen an der Kathode abscheidet.

Um dies zu vermeiden, löst man etwa 2g Nickel bei mäfsiger Wärme in verdünnter Salpetersäure auf, filtrirt nach entsprechender Verdünnung mit Wasser durch ein gewogenes Filter Kieselsäure und Kohle ab und elektrolysirt das Filtrat nach Zusatz einiger Cubikcentimeter Schwefelsäure; der Kupferniederschlag wird mit den bekannten Vorsichtsmafsregeln gewaschen, getrocknet und gewogen. Die Lösung verdampft man bis zur Verjagung der Salpetersäure und zum Auftreten schwefelsaurer Dämpfe, nachdem noch 5cc Schwefelsäure vorher zugesetzt worden waren. Den Inhalt der Schale verdünnt man nach dem Erkalten mit Wasser zu 100cc, erwärmt und fällt mit Ammoniak, läfst an einem warmen Orte 5 bis 6 Stunden stehen und filtrirt das abgeschiedene Eisen und Mangan ab. Den Niederschlag löst man nach dem Auswaschen in verdünnter, warmer Schwefelsäure, fällt nochmals mit Ammoniak, läfst einige Stunden absetzen, filtrirt und wiederholt dies noch zum 3. Male. Der Niederschlag enthält dann allerdings neben Eisen und Mangan noch Spuren von Nickel, welche aber für die technische Werthbestimmung des Nickels übersehen werden können, da der Nickelgehalt im Niederschlage im Mittel von 5 Analysen 0.02 Procent vom Gesammtnickelgehalte betrug. Filtrat und Waschwässer verdünnt man zu 500cc und bestimmt in 50 oder 100cc dieser von Mangan freien Lösung das Nickel *elektrolytisch*, nachdem ein entsprechender Zusatz von Chlorammonium und Ammoniak gemacht worden war. In der von Nickel freien Lösung bestimmt man etwa vorhandene Magnesia. Zur Bestimmung des Eisens löst man den Eisen-Mangan-Niederschlag in verdünnter Salzsäure, fällt

bei Anwesenheit eines Ueberschusses von Chlorammonium heifs mit Ammoniak, filtrirt rasch ab, wiederholt dies noch 2mal, wäscht den von Mangan freien Eisenniederschlag aus, trocknet, glüht und wägt; im Filtrate kann dann das Mangan bestimmt werden.

Zur Untersuchung von Weinessig.

Weinessig läfst sich nach *H. Weigmann* (*Repertorium der analytischen Chemie*, 1886 S. 402) als solcher an den Bestandtheilen des Weines, wie Alkohol, Weinstein, Weinsäure und Glycerin, sowie durch höheren Extract- und Aschengehalt von Essigsprit und somit auch von dem weniger concentrirten Spritessig unterscheiden, selbst dann, wenn dieser Weinessig und Essigsprit durch Zusatz von Wein hergestellt ist.

Spaltpilze im Menschen.

Nach Versuchen von *W. Sucksdorf* (*Archiv für Hygiene*, 1886 S. 357) enthielt 1^{mg} menschlicher Fäces 25000 bis 2300000 Spaltpilze, die Darmentleerung eines Tages somit bis 408000 Millionen entwickelungsfähige Spaltpilze. Wurden die Speisen und Getränke unmittelbar vor dem Genusse gekocht, so sank die Anzahl der Spaltpilze in 1^{mg} auf 55 bis 15000. Das Trinken von Thee, Kaffee und Weifswein hatte keinen nennenswerthen Einfluss, während durch täglich 1^{l} Rothwein die Menge der entwickelungsfähigen Spaltpilze erheblich abnahm. Noch besser wirkte Chinin, während 2^{g} Naphtalin, mit den Speisen genommen, die Zahl der Spaltpilzcolonien sogar bis auf 220 bis 2000 herunterbrachte.

Verfahren zur Herstellung von Chloroform.

Wenn man nach *G. Michaëlis* und *W. T. Mayer* in Albany, Nordamerika (D. R. P. Kl. 12 Nr. 36514 vom 14. Juli 1885) ein rohes Acetat, z. B. essigsaures Calcium, der trockenen Destillation unterwirft, so werden nur sehr geringe Mengen von Aceton, $CH_3.CO.CH_3$, Siedepunkt 56^0, gebildet, dagegen verhältnifsmäfsig grofse Mengen von Dimethylacetal, $C_2H_4(OCH_3)_2$, Siedepunkt 60 bis 65^0, Aethylmethylacetal, $C_2H_4(OC_2H_5)OCH_3$, Siedepunkt 85^0, ferner Methyläthylketon, $CH_3.CO.C_2H_5$, Siedepunkt 75 bis 80^0, Diäthylketon, $C_2H_5.CO.C_2H_5$, Siedepunkt 75 bis 80^0, und Metaceton, $C_6H_{10}O$, Siedepunkt 82 bis 86^0, nebst anderen noch höher siedenden Ketonen, sowie eine grofse Menge Oel, welches noch Ketone enthält. Dagegen gibt reines essigsaures Natrium wesentlich Aceton nebst wenig von den genannten höher siedenden Stoffen. Während aber reines Aceton bei der Destillation mit unterchlorigsauren Salzen nur etwa 30 Proc. Chloroform liefert, erhält man aus den genannten höher siedenden Stoffen erheblich gröfsere Mengen.

Es werden nun 45^k rohes essigsaures Calcium so lange bei 300 bis 500^0 destillirt, als noch Flüssigkeit in die Vorlage übergeht. Das 13 bis 14^k schwere Destillat besteht aus einer wässerigen und einer oberen ölartigen Schicht im Verhältnisse von etwa 4 : 1. Erstere enthält die Hauptmenge der Chloroform bildenden Stoffe, letztere noch einen gröfseren Antheil solcher. Man trennt beide Schichten und unterwirft die ölartige der fractionirten Destillation oder wäscht sie mit Wasser aus und fügt die so erhaltenen höher siedenden Producte zu der ersteren Flüssigkeit. Dieselbe besitzt ein specifisches Gewicht von 0,965 bis 0,975. Je 4^k derselben werden mit etwa 18^k unterchlorigsaurem Kalk oder einem anderen zweckdienlichen Hypochlorit und mit etwa 15^l Wasser gemischt und das Gemisch wie bei der gewöhnlichen Darstellung von Chloroform abdestillirt. Das hierbei erhaltene rohe Chloroform, etwa 2^k, besitzt 1,465 bis 1,485 sp. G. und wird in bekannter Weise rectificirt.

Der verbleibende Destillationsrückstand besteht aus kohlensaurem Kalk, essigsaurem Kalk, Kohle und einigen theerigen Bestandtheilen. Derselbe wird mit Wasser ausgezogen und die so erhaltene, noch etwas verunreinigte Lösung von essigsaurem Kalk in bekannter Weise auf reines Salz oder auf Essigsäure verarbeitet.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes S. 405 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 31.

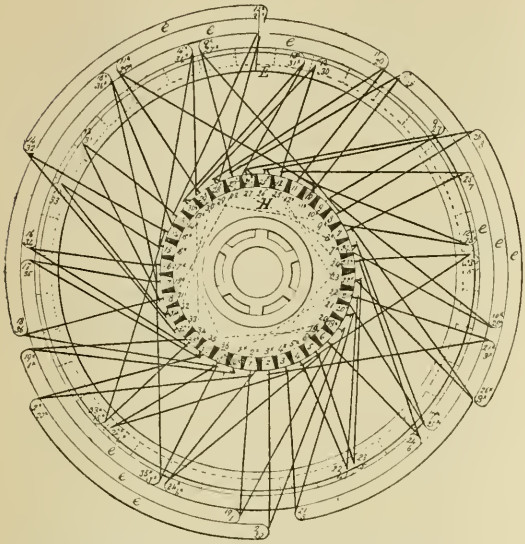
Die von *Ganz und Comp.* in Budapest ausgeführte *Wechselstrommaschine* von *Carl Zipernowsky* besitzt nach der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1884 * S. 75 einen Anker, der eine Art Trommel bildet, auf welcher um einen Eisenkern die Spulenwindungen, spiralförmig sich erweiternd, angeordnet sind. Die Anzahl der Spulen ist bei der in Fig. 1 und 2 Taf. 31 dargestellten Maschine gleich drei; dieselbe kann jedoch auch doppelt so grofs sein. In dieser Trommel kreisen die mit der Achse fest verbundenen Elektromagnete *E*, welche mit Polschuhen *P* versehen sind; die Polarität zweier auf einander folgenden Schenkel ist entgegengesetzt. Die Stromzuführung zu denselben erfolgt mittels zweier Bürsten, welche auf isolirten Messingringen *c* (Fig 2) schleifen.

E. B. Cutten in Kingsbridge, New-York (*D. R. P. Nr. 28955 vom 6. April 1884) will ein *starkes magnetisches Feld* mit verhältnifsmäfsig wenig Eisen und Draht herstellen und hierdurch einen geringeren Widerstand bezieh. Kraftersparnifs erzielen. Wie aus der theilweise Endansicht, theilweise Schnitt der vorgeschlagenen Maschine darstellenden Fig. 3 Taf. 31 zu entnehmen ist, sind die Schenkel *A* des Feldmagnetes von den Polstücken *C* nach der Brücke *B* kegelförmig derart verjüngt, dafs sie oben etwa den halben Umfang haben wie unten, wobei jedoch die inneren, einander zugekehrten Flächen der Schenkel *A* parallel zu einander sind. Die beiden Polstücke *C* sind an ihren beiden Enden durch nichtmagnetische Metallstücke *D* verbunden, welche dem in gewöhnlicher Weise construirten Trommelanker als Lager dienen. Die unter den Polstücken sitzenden Lappen *F* dienen zur Befestigung auf der Grundplatte *G*, wobei jedoch zwischen dieser und den Polstücken ein Luftraum verbleibt.

Die in *D. p. J.* 1883 249 *119 gegebenen Mittheilungen über die *selbsterregende Dynamomaschine* von *Baron W. Elphinstone* in Carberry Tower und *C. W. Vincent* in Holloway werden nach dem *D. R. P. Nr. 28923 vom 23. December 1882 durch Nachstehendes ergänzt. Die der Länge nach auf die Trommel gewickelten Drahtstränge sind mit ihren Enden in der in Textfig. 1 dargestellten Weise mit dem Stromsammler verbunden. Die Trommel *E* läuft zwischen den V-förmigen äufseren und den einen Stern bildenden inneren Magneten *e* um. Die inneren Magnete sind so gewickelt, dafs sie abwechselnd Nord- und Südpole geben; diesen Polen stehen die entgegengesetzten Pole der äufseren Magnete gegenüber. Die Enden der Wickelungsdrähte beider Magnetgruppen sind nach einer besonderen *Gruppirungsplatte* geführt (vgl. Textfig. 2). Die Polstücke der inneren und äufseren Magnete sind mög-

lichst breit, um dem kreisenden Anker möglichst grofse erregende Felder darzubieten. In Textfig. 1 sind 18 isolirte Drahtstränge auf dem Anker angenommen, die jeder aus 2 Drähten bestehen, um zwei getrennte Ströme zu bilden; doch kann die Zahl der Stränge verdoppelt werden, wo dann jeder aus einem einzelnen Drahte besteht. In beiden Fällen entstehen 72 zu Paaren verbundene Drahtenden; jedes Paar ist mit einem Stabe des Stromsammlers *H* verbunden, der in Fig. 4 und 5 Taf. 31 dargestellt ist und aus einer Bronzeröhre *h* besteht, über welche der Hartgummicylinder h_1 geschoben ist; in letzteren sind die 36 Bronzestäbe h_2 eingelassen. Diese Stäbe sind durch die beiden Hartgummiringe h_3 einerseits von dem vorstehenden Rande der Röhre *h*, andererseits von der Verschlufsscheibe h_4 isolirt und werden mit Hilfe der Schrauben h_5 und der in ihre Ausschnitte greifenden kegelförmigen Ränder der Röhre *h* bezieh. der Verschlufsscheibe h_4 in die Ausschnitte des Hartgummicylinders fest eingedrückt. Die Stäbe h_2 sind an ihren freien Enden mit Oesen versehen, in welche die aus den inneren Flächen der Gruppirungsplatten h_6 hervorstehenden Contactstifte treten. Diese aus dünnem Messingbleche hergestellten Platten h_6 sind auf dem freien Ende der Nabe *h* isolirt von derselben befestigt. An jeder Platte sind in gleichen Abständen von einander drei Contactstifte von solcher radialer Ausdehnung angebracht, dafs die Stifte die Oesen in den freien Enden der Stäbe h_2 erreichen. Dabei ändern sich die Längen der Contactstifte für jede Platte, so dafs die Stifte der äufseren Platte über die sämmtlichen Gurppirungsplatten reichen, die zwischen ihr und dem Stromsammler liegen. Kommen die Gruppirungsplatten in die Stellung Fig. 4, so verbinden sie die Stäbe h_2 in Gruppen zu dreien, demzufolge in Wirklichkeit eine Reihe von 12 Endplatten für den Anker gebildet wird. Hierdurch wird die aus der Bildung von Extraströmen herrührende Funkenbildung, sowie der durch die häufige Contactschliefsung und Unterbrechung entstehende Stromverlust beträchtlich verringert.

Fig. 1.



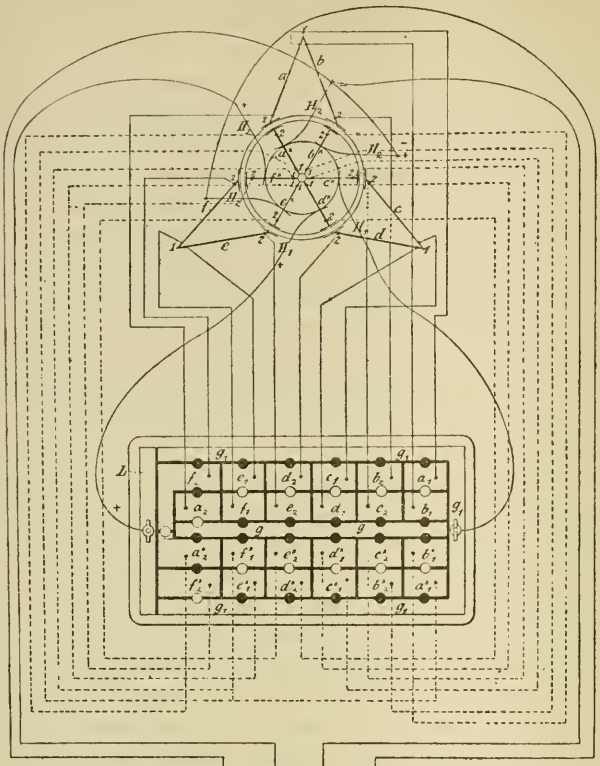
Die Maschine erfordert die verhältnifsmäfsig geringste Betriebskraft, wenn das Höchstmafs der Arbeit, für welches sie berechnet ist, in den

äufseren Stromkreis gelegt wird, und zwar in Folge des im Verhältnisse zum äufseren Widerstande kleinen inneren Widerstandes. Wird aber der Betrag der Arbeit im äufseren Stromkreise vermindert, so vergröfsert sich das Verhältnifs der gesammten verwendeten Kraft durch Ueberwindung des inneren Widerstandes der Maschine und zwar im umgekehrten Verhältnisse zur Verminderung der wirkenden geleisteten Arbeit. Es ist dies eine Folge des unverändert gehaltenen inneren Widerstandes der Maschine bei veränderlicher äufserer geleisteter Arbeit.

Um nun die Maschine unter allen Umständen sparsam arbeiten zu lassen, wird das magnetische Feld getheilt und werden getrennte Ströme durch die Umwickelungsgruppen oder nach Umständen durch jede Umwickelung geschickt, statt dafs, wie bisher, alle Umwickelungen der erregenden Magnete verbunden werden, wodurch ein unveränderlicher Lauf des erregenden Stromes erzielt wird; durch das angegebene Mittel soll der Widerstand so verändert werden, dafs sich derselbe der vorliegenden Arbeit anpafst.

Zu diesem Zwecke werden die Enden jeder Spule der inneren und äufseren erregenden Magnete nach einem unterhalb der Trommel am Maschinengestelle angebrachten Umschalter oder einer Gruppirungsplatte *L* (vgl. Textfig. 2) geleitet, mit welchen auch die Enden der den erregenden Strom nach dem Felde leitenden Drähte verbunden sind. In Textfig. 2 sind die *äufseren* erregenden Magnete mit *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* bezeichnet, die *inneren* erregenden Magnete mit denselben, jedoch mit dem Zeiger * versehenen Buchstaben. Die Gruppirungsplatte *L* aus isolirendem Materiale trägt so viel Paare von einander isolirter Messingplatten, als das Feld erregende Magnete besitzt; diese Platten sind in 2 Gruppen getheilt, von denen die eine mit den äufseren, die andere mit den inneren Magneten verbunden ist, und zwar ist Pol 1 des Magnetes *a* mit der Platte a_1, Pol 2 desselben Magnetes mit Platte a_2 u. s. w. verbunden, ebenso Pol 1 des Magnetes a^* mit der Platte a^*_1, Pol 2 desselben Magnetes a^* mit Platte a^*_2 u. s. w. Die beiden Plattengruppen sind durch einen Bronzestreifen *g* getheilt, jedoch von demselben isolirt, ebenso von dem sie auf 3 Seiten umschliefsenden Bronzestreifen g_1, der durch einen Draht mit der einen Bürste H_1 in Verbindung steht, während die andere Bürste H_1 mit dem Streifen *g* verbunden ist. Wird die Maschine in Gang gesetzt, so wird der hervorgerufene erregende Strom für das Feld an die Platte *L* geleitet, von wo derselbe in einer der beabsichtigten Leistung am besten entsprechenden Weise nach den Magnetspulen geschickt wird. Wie Textfig. 2 zeigt, sind die einzelnen Platten und die Streifen *g* und g_1 mit Löchern zur Aufnahme von Contactstöpseln versehen und zwar sind die eingesteckten Stöpsel durch weifse, die freien Löcher durch schwarze Kreise angedeutet. Bei der in Textfig. 2 dargestellten Verbindung geht der durch den Streifen *g* eintretende Strom durch Platte a_2, durch die Spule des Magnetes *a*, zurück nach Platte a_1,

Fig. 2.



von dieser durch Platte b_1 um den Magnet b und zurück nach Platte b_2, von hier nach Platte c_2, um den Magnet c zurück nach c_1 u. s. w. durch die ganze Plattengruppe und die Magnetspulen bis zur letzten Platte f_2 der äufseren Gruppe. Die Platte f_2 ist L-förmig, so dafs sie die Platte a_2 theilweise umfafst; auch grenzt f_2 an

Fig. 3.

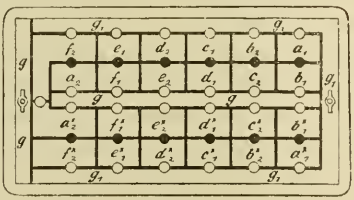
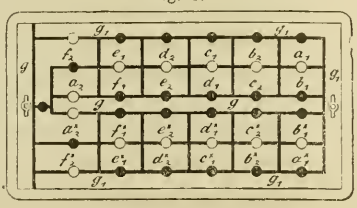


Fig. 4.



einen seitlichen Vorsprung der Platte a_2 der inneren Gruppe und ist zwischen beide Platten ein Contactstöpsel eingesetzt. Der Strom geht demnach nach a^*_2, von hier durch die Spule des Magnetes a^*, dann nach Platte a^*_1 und dann der Reihe nach durch die Spulen aller inneren Magnete, bis er von der Spule f^* nach der

Platte f^*_2 gelangt ist. Diese ist durch den Contactstöpsel mit dem Streifen g verbunden, der Strom geht von diesem nach der Bürste H_1, so dafs der Stromkreis geschlossen ist. Bei dieser Art der Verbindung geht der erregende Strom auf gewöhnliche Weise durch das Feld und arbeitet die Maschine, wenn das Widerstandsmaximum im Felde der erregenden Magnete erforderlich ist, mit voller Leistung.

Soll nun der Widerstand im erregenden Felde vermindert werden, um die Maschine einer verringerten Leistung entsprechend arbeiten zu lassen, so werden die Metallplatten mit den Streifen in der in Textfig. 3 dargestellten Weise verbunden. Dann ist jedes Plattenpaar in unmittelbarer Verbindung mit den Streifen g und g_1, so dafs der bei g eintretende Strom gleichzeitig durch die Platten a_1, b_2, c_1, d_2, e_1, f_2 nach den entsprechenden Magneten, darauf zurück nach den Platten b_1, c_2, d_1, e_2, f_1, a_2 nach dem Streifen g_1 und von da nach der Bürste geht. Auf ähnliche Weise wird der Strom vom Streifen g nach den Platten a^*_1 bis f^*_2 der inneren Magnete geleitet.

Durch diese Verbindung wird der Widerstand der erregenden Magnete auf das geringste Mafs vermindert und die Betriebskraft der Maschine mit dem entsprechenden Betrage zur Erzeugung von Strömen für äufsere Arbeit verwendet; gleichzeitig wird durch diese Art der Verminderung des inneren Widerstandes der Vortheil erzielt, dafs bei vermindertem äufserem Widerstande das Verhältnifs des inneren Widerstandes der Maschine zur geleisteten Arbeit dasselbe bleibt, dafs also demzufolge die erforderliche Betriebskraft entsprechend verringert wird.

Textfig. 4 zeigt eine Verbindung, bei welcher der erregende Strom durch beide Magnetgruppen in Hintereinanderschaltung geschickt wird; hierbei wird der Widerstand im Vergleiche zu Textfig. 3 sehr vergröfsert, dagegen im Vergleiche mit Textfig. 2 auf $^1/_4$ vermindert. Letzterer Arbeitswechsel wird erreicht einerseits durch Ausziehen desjenigen Stöpsels, welcher f_2 mit a^*_2 verbindet, andererseits dadurch, dafs Platte a^*_2 mit Streifen g und Platte f_2 mit Streifen g_1 verbunden werden.

Die anderen Bürsten H_2 für die äufseren Stromkreise können in geeigneter Weise mit einer zweiten Gruppirungsplatte M (Textfig. 2) verbunden werden, welche ebenfalls mit Stöpseln versehen ist und eine bequeme Verbindungsweise der Bürstendrähte für Parallel- und Hintereinanderschaltung, je nach Bedarf, gestattet.

Das bisher Gesagte gilt für eine Maschine, bei welcher der erregende Strom von einem der Hauptstromkreise ausgeht; derselbe kann ebenso gut von einem Nebenstromkreise oder einer besonderen Stromquelle entnommen werden, wird aber stets zuerst nach der Gruppirungsplatte L geleitet.

R. E. Ball in New-York (*D. R. P. Nr. 28965 vom 5. Juni 1883) erstrebt Vereinfachung der Construction und erhöhte Leistung von Dynamomaschinen. Zu diesem Zwecke werden *zwei oder mehrere Anker* verwendet, die dicht neben oder in einander angeordnet sind und von denen

der eine oder auch beide in Umdrehung versetzt werden, so dafs die magnetische Polarität des einen die Induction des anderen bewirkt, wodurch zusammenhängende Ströme hervorgebracht werden, während sonst gar kein magnetisches Feld vorhanden ist. Diese Strom erzeugenden Elemente können in entgegengesetzten Richtungen gedreht werden, oder es kann ein Theil derselben fest stehen; immer aber bewegen sich ihre inducirenden oder inducirten Theile in entgegengesetzter Richtung, wenn sie an einander vorbei gehen. Um die Nutzleistung zu erhöhen, verringert *Ball* den inneren Widerstand dieser Elemente oder Anker, indem die Kerne nur mit ein oder zwei Lagen von Kupferdraht überzogen und die Kerne dann möglichst dicht an einander gebracht werden. Wie aus dem senkrechten Längsschnitte Fig. 6 Taf. 31 zu entnehmen ist, sind die beiden von einander getrennten hohlen Achsen B und B_1 in den Ständern A gelagert und mit den Antriebsriemenscheiben B_2 versehen. Jede der Achsen trägt an ihrem inneren Ende einen fest aufgekeilten Anker E und E_1, die in einander sitzen und wovon jeder aus einem Eisenringe C bestehen, der nach Art des *Pacinotti*'schen Ringes mit isolirtem Drahte bewickelt ist. Die Wickelung besteht jedoch nur aus ein oder zwei Drahtlagen, damit die Kernstücke C möglichst dicht an einander kommen. Die Drahtenden der Spulen des äufseren Ankers E_1 werden durch die Achse B_1 nach dem Stromsammler C_1 und die vom inneren Anker E durch die Achse B nach dem Stromsammler C_2 gezogen. Auf den Stromsammlern schleifen die durch geeignete Träger gehaltenen Bürsten D. Die beiden Anker erhalten entgegengesetzte Umdrehungsrichtung, so dafs die Punkte entgegengesetzter Polarität stets von einander zurückweichen, während die Punkte gleicher Polarität sich einander nähern. Die Stromkräfte wirken nicht hindernd auf einander, da die Stromrichtung in der Wickelung an der inneren Seite des Ankers E dieselbe ist, wie die in der Wickelung an der äufseren Seite des Ankers E_1, wie dies die Pfeile bei x in Fig. 6 andeuten. Die Construction und Anordnung der Anker kann im Uebrigen eine beliebige sein, der Draht kann daher auch abtheilungsweise aufgewickelt werden; die Enden der Wickelungen liegen dann an den Theilstrichen oder Berührungspunkten der einzelnen Abtheilungen.

Bei in einander liegenden Ankern befinden sich die Metallringe H (Fig. 7 Taf. 31) nur auf dem inneren Umfange des inneren und nur auf dem äufseren Umfange des äufseren Ankers. Jeder Ring ist mit seinem Anker an zwei oder mehreren Punkten oder Abschnitten verbunden, so dafs man eine Anzahl paralleler Stromleitungen und dadurch einen Anker von geringem Widerstande erhält. Nach Angaben in der Patentschrift hat ein derartiger Anker $^1/_9$ des Widerstandes eines gleich grofsen *Pacinotti*'schen Ankers und etwa 0,8 bis 0,9 des Materials eines solchen und zwar deshalb, weil bei dem *Pacinotti*'schen Ringe der Weicheisenkern von hinlänglicher Gröfse sein mufs, um den Magnetismus aus der

ganzen Spule des Halbkreises nach den Polaritätspunkten zu leiten, während der Kern des neuen Ankers den Magnetismus nur von jeder Zweigleitung nach dem Polaritätspunkte für jenen Abschnitt weiter leitet; die Metallmenge des Kernes des neuen Ankers ist daher geringer. Die Mittelpunkte des magnetischen Feldes können näher an einander gerückt werden, wodurch die magnetische Wirkung in gröfserem Verhältnisse wächst. Fig. 8 und 9 Taf. 31 zeigen Anordnungen mit seitlich neben einander liegenden Ankern. Bei in einer Ebene liegenden, auf parallelen Wellen befestigten Ankern müssen die Bürsten eine besondere, in der Patentschrift näher angegebene Lage erhalten.

Elektrische Arbeitsübertragung zwischen Creil und Paris.

Die in *D. p. J.* 1885 258 332 und 1886 259 140 bereits besprochenen, zwischen Creil und Paris ausgeführten Versuche *Marcel Deprez*'s über die elektrische Arbeitsübertragung sind seitdem fortgesetzt worden. Ein aus Mitgliedern der französischen Akademie und aus sachverständigen Ingenieuren zusammengesetzter Ausschufs war mit der Feststellung der Versuchsergebnisse beauftragt und ein Unterausschufs, bestehend aus *J. Bertrand* als Vorsitzendem und *Becquerel*, *Collignon*, *Cornu*, *Laussedat*, *Maurice Lévy* und *A. Sartiaux* als Mitgliedern, während der Ingenieur im Mineurcorps, *Léon Lévy*, als Schriftführer thätig war, hat kürzlich der französischen Akademie (vgl. *M. Lévy* in den *Comptes rendus*, 1886 Bd. 103 S. 314) Bericht über die Versuche erstattet, welcher im Wesentlichen die nachfolgenden Mittheilungen enthält.

Die für die Versuche gestellte Aufgabe war: Es sollten 200e, welche in der Station Creil der Nordbahn verfügbar waren, elektrisch bis zum Bahnhofe La Chapelle (Paris), d. h. auf eine Entfernung von 56^{km} übertragen werden, mit einer wirthschaftlichen Leistung von 50 Proc. Die Arbeit sollte in Creil durch 2 Locomotiven geliefert werden; eine einzige Strom erzeugende Dynamomaschine sollte die Arbeit auf 2 Strom empfangende Dynamomaschinen in Paris übertragen. Da indessen nur *eine* Empfangsmaschine ausgeführt war, so konnte man in Paris nur 50^{e} aufnehmen, während in Creil 100 Pferd (100^{e}) entnommen wurden.

Die ersten, unter Mitwirkung eines Fachausschusses (*Collignon*, Vorsitzender, *Aron*, *Baron*, *Cail*, *Constantin*, *Delebecque*, *Alb. Sartiaux*), seit dem November 1885 durchgeführten Versuche lieferten kein gutes Ergebnifs; die Ursache war eine fehlerhafte Ausführung der Dynamomaschinen. Die Strom erzeugende Maschine in Creil und die empfangende in Paris besafsen zwei hinter einander geschaltete *Gramme*'sche Ringe auf gemeinschaftlicher Achse. *Deprez* hatte vorgezogen, die Kerne der Ringe, anstatt aus weichem Eisendraht, aus dünnen, durch paraffinirtes Papier gegen einander isolirten Blechscheiben herzustellen; die Isolirung

war aber unvollkommen, da von den blofs lackirten Verbindungsbolzen beim Durchstecken der Lack abblätterte, sich deshalb gewaltige *Foucault*'sche Ströme entwickelten und fast die ganze motorische Kraft verzehrten.

Die Leistung verbesserte sich, als man Eisendraht zu den Kernen nahm; da dieser aber nicht lackirt, sondern blofs doppelt mit Seide besponnen war, man auch die Drähte so gewickelt hatte, dafs zwischen benachbarten Drähten grofse Potentialdifferenzen auftreten konnten, so traten oft Beschädigungen ein, u. a. am 5. December beim Besuche der Mitglieder der Akademie (vgl. 1886 259 144).

Zufolge dieses Unfalles beschlofs *Deprez*, die Ringe nach seinem früheren Gedanken neu auszuführen, und dabei ging er, um zu grofsen Umänderungen der Maschinen vorzubeugen, mit dem Ringdurchmesser von $1^{m},40$ auf $0^{m},78$ und mit der Geschwindigkeit von 400 auf 200 Umdrehungen zurück. Die Spulen wurden so angefertigt, dafs jede nur $^1/_7$ des Umfanges einnahm; sie wurden lagenweise aus einem einzigen Drahte gewickelt, so dafs nur Drähte mit geringer Potentialdifferenz neben einander lagen. Die Ringe aus Blech wurden nicht aus dem Ganzen, sondern nach zwei Kreisausschnitten hergestellt, von denen der eine $^6/_7$, der andere $^1/_7$ des Umfanges ausfüllte; auf ersteren wurden 6 Spulen aufgereiht, dann der andere zugleich mit der 7. Spule eingefügt. Dadurch wurden die Ringe nicht nur einfacher, sondern auch fester und etwa auftretende Schäden liefsen sich leichter entfernen, nämlich durch Auswechselung der beschädigten Spule. Diese neuen Spulen waren seit Februar d. J. in Dienst und arbeiteten 5, 6 bis 9 Stunden täglich, ohne Beschädigung und nur mit einer (aus den Widerstandsänderungen berechneten) Temperaturerhöhung auf etwa 47^0.

Die Inductoren der Strom erzeugenden Maschine bestehen aus 8, in durch die Ringachse gelegten Ebenen einander gegenüber liegenden Hufeisen-Elektromagneten, so dafs deren Polerweiterungen die Ringumfänge gut umschliefsen.[1] Die Anwendung von zwei Ringen mit Hufeisen-Elelektromagneten ist sehr vortheilhaft, weil dabei alle Folgepunkte vermieden und alle Pole vollständig ausgenutzt werden; *Deprez* hatte diese Anordnung schon bei den Versuchen auf dem Nordbahnhofe gewählt, aber nur 2 Elektromagnete anstatt 8 angewendet. Nach der Theorie würde man ein magnetisches Feld billig herstellen durch Anwendung von dicken Elektromagneten in kleiner Zahl.

Die Strom empfangende Maschine in La Chapelle ist etwas kleiner als die erzeugende Maschine, weil sie nur ungefähr die Hälfte der in Creil verbrauchten Arbeit empfängt; ihre Ringkerne sind aus Eisendraht und deshalb hat sie beständig gut gearbeitet.

---

[1] Bei der Maschine in Creil ist indessen der Zwischenraum zwischen dem Umfange der Ringe und den Polflächen der Inductoren etwas zu grofs; bei der durch genauere Construction zu erreichenden Verminderung dieser Entfernung wird das magnetische Feld wirksamer werden.

Der Leitungsdraht hat, da die Entfernung 56^{km} beträgt, hin und zurück eine Länge von 112^{km}; er besteht aus Siliciumbronze, hat 5^{mm} Durchmesser und 97,45 Ohm Widerstand, also so viel wie ein gewöhnlicher Telegraphendraht von 10^{km} Länge. Man hatte den Draht auf $^2/_3$ seiner Länge mit einer Hülle von mit Harz getränktem Hanf umgeben und diese in ein Bleirohr eingeschlossen. Trotzdem trat der Unfall vom 5. December 1885 ein. Diese Isolirung ist also unnöthig, zwingt zufolge des gröfseren Gewichtes zur Anwendung eines gröfseren Durchhanges und erleichtert die Berührung mit anderen Drähten; bei feuchtem Wetter, wo die Isolation der Leitung nicht vollkommen ist, wird der Leiter die Rolle eines gefährlichen Condensators spielen.

Daher werden für die Leitung blofs folgende Vorsichtsmafsregeln vorgeschlagen: Isolirung beim Eintritte und Austritte aus den Maschinen, wo sie im Bereiche der Hände ist; überall sonst Anbringung in unerreichbarer Höhe und Aufhängung in genügend grofser Entfernung von allen Telegraphen- und Telephonleitungen zur Verhütung aller Berührungen und jeder Induction. Bei Anwendung einer Rückleitung erscheint eine Entfernung von 0,75 bis 1^m ausreichend. Bei Arbeitsübertragungsversuchen ohne Rückleiter müfste die Entfernung weit gröfser sein und könnte nur durch den Versuch festgestellt werden.

Als Erreger des magnetischen Feldes der Dynamomaschinen in Creil und in La Chapelle dienten *Gramme*'sche Maschinen für niedrige Spannung. Die Maschine in La Chapelle hatte nach *Deprez*'s Vorschlag doppelte Bewickelung und die eine Bewickelung bildete einen Nebenschlufs, welcher die Potentialdifferenz an den Klemmen der Maschine merklich gleich grofs erhalten sollte, trotz etwaiger Widerstandsänderungen im Stromkreise. Die Maschine in Creil war eine gewöhnliche.

Hätte man, um die Kraft zum Betriebe der Erreger zu ersparen, die Dynamomaschinen mit Selbsterregung versehen wollen, so hätten die magnetischen Felder unter dem Einflusse des Linienstromes von hoher Spannung gestanden und es hätten plötzliche Aenderungen in der Stromstärke grelle Aenderungen im Magnetismus und dadurch elektrische Wirkungen im Gefolge haben können, welche für die Ringe gefährlich werden können.

Die Ingangsetzung der Strom erregenden Maschine machte in Creil keine Schwierigkeiten, weil man da über die Betriebskraft verfügt; hier trieben die Locomotiven mittels Riemen die Welle der Ringe der Strom erzeugenden Maschine und deren Welle trieb die erregende. Der so erzeugte Strom würde aber in La Chapelle kein magnetisches Feld in der empfangenden Maschine vorgefunden haben und deren Ringe nicht in Umdrehung versetzen können, wenn *Deprez* daselbst nicht einen *Anlafs-Umschalter* aufgestellt hätte, welcher anfänglich den Linienstrom sowohl den Ringen, wie den Elektromagneten der empfangenden Maschine zuführt, so dafs die Ringe sich zu drehen anfangen, durch einen Riemen

auch die Welle der erregenden Maschine in Gang setzen, dadurch das magnetische Feld der empfangenden Maschine verstärken, bis — in wenigen Augenblicken — das magnetische Feld seine richtige Stärke erreicht hat; von da an wird selbstthätig der erregende Lokalstromkreis von dem Linienstromkreise getrennt und die erregende Maschine nun blofs noch von der empfangenden aus mechanisch getrieben. Der Umschalter fügt anfänglich 4 der 6 Abtheilungen der Bewickelung der Elektromagnete der empfangenden Maschine in Hintereinanderschaltung in die Linie Creil-Paris ein, nimmt dieselben alsdann nach und nach wieder heraus und schaltet sie neben einander in den Stromkreis der erregenden Maschine ein.

In La Chapelle wurde die Kraft ganz oder vorwiegend zum Betriebe der Pumpen im Bahnhofe benutzt; der Ueberschufs wurde vertheilt auf einen Hammer von 80^{k} Bärgewicht und $0^{m},8$ Hubhöhe, eine Drehbank, eine elektrische Winde für einen Laufkrahn für Lasten von 300^{k}, eine elektrische Locomotivbremse. Dazu trieb die Welle der Strom empfangenden Maschine aufser ihrer erregenden Maschine noch eine andere *Gramme*'sche Maschine und der Strom der letzteren wurde unter die verschiedenen Arbeit empfangenden Maschinen vertheilt. Von diesen hat die Maschine für die Drehbank ebenfalls zwei Bewickelungen zur Erzeugung einer möglichst unveränderlichen Klemmenspannung und Geschwindigkeit; dieselbe leistet 54^{mk} in der Secunde oder etwa $^{2}/_{3}$ Pferd und läuft mit 1130 Umdrehungen in der Minute; wenn man plötzlich den Drehstahl wegnimmt, so steigt die Geschwindigkeit nicht über 1400 Umdrehungen.

Von den Versuchsergebnissen wird zunächst hervorgehoben der gute und regelmäfsige Gang der Maschinen und die Abwesenheit von Funken an den Bürsten. An der Strom erzeugenden und empfangenden Maschine treten weniger Funken auf als an den erregenden Maschinen; dies ist die Folge der grofsen Stärke des magnetischen Feldes und des guten Verhältnisses zwischen dem Strome der Ringe und dem der Elektromagnete. Die Bürsten stellt *Deprez* nur 4 bis 5^{0} vor, was für die Leistung sehr vortheilhaft ist. Die Erwärmung ist selbst nach mehrstündigem Gange nicht grofs. Die Strom erzeugende Maschine macht 200 bis 220 Umdrehungen in der Minute, was einer Umfangsgeschwindigkeit von $7^{m},50$ in der Secunde entspricht, während diese bei einer mit 1000 bis 1200 Umdrehungen laufenden *Gramme*'schen Maschine $12^{m},50$ erreicht. Seit Februar 1886 hat man die Maschinen nach Belieben bis zu 9 Stunden hinter einander laufen lassen können.

Nachdem die Mefsinstrumente geaicht waren, hat man am 24. Mai 1886 eine Reihe von Versuchen gemacht, über welche eine Tabelle a. a. O. S. 337 ausführliche Auskunft gibt. Man hat die Geschwindigkeit der Strom erzeugenden Maschine von 168 bis 218 Umläufen in der Minute gesteigert und dadurch ihre elektromotorische Kraft von

4887 bis 6290 Volt. Die in Creil verbrauchte Arbeit stieg (unter Weglassung der Decimalen) von 67 auf 116, die in Paris gelieferte von 27 auf 52 Pferd, die wirthschaftliche Leistung von rund 41 bis 45 Proc., letztere wuchs im Allgemeinen mit der Zahl der übertragenen Pferd.

Die theoretische Erörterung der Ergebnisse des Versuches mit den 116 Pferd, 6004 Volt Klemmenspannung an der Strom erzeugenden und 5456 Volt an der empfangenden Maschine und 9,789 bezieh. 9,824 Ampère Stromstärke liefert folgende Zahlen:

Verlust durch die Erzeugende	116,0—80.4 = 35,6	Pferd
„ „ „ Empfangende	73,1—52,1 = 21,0	„
Verlust auf der Linie	80,4—73,1 = 7,3	„ .

Aus dem Widerstande 97,45 Ohm der Leitung und der mittleren Stromstärke 9,85 Ampère dagegen ergibt sich als Leistungsverlust auf der Linie $(97{,}45 \times 9{,}85^2) : 75g = 12{,}7$ Pferd und daraus und aus dem Gesammtverluste 116—52 = 64 Pferd als Gesammtverlust in den Maschinen 64—12,7 = 51,3 (anstatt 35,6 + 21,0 = 56,6) Pferd, wovon (bei Anwendung desselben Verhältnisses der Vertheilung auf die beiden Maschinen) 32,2 Pferd auf die Strom erzeugende und 19,1 Pferd auf die empfangende Maschine zu rechnen wären.

Da hiernach der Verlust auf der Linie gegen den in den Maschinen sehr klein ist, so wird a. a. O. der wirthschaftliche Werth der Maschinen einer weiteren Untersuchung unterworfen, bei welcher sich herausstellt, dafs dieselben im Vergleiche mit einer *Gramme*'schen Maschine, Typus *A*, in Betreff der Erzeugung des magnetisches Feldes sehr vortheilhaft sind und dafs auch deren Ring dieselbe Leistung liefert, trotz des viel langsameren Ganges.

Die Gefährlichkeit der bis 6290 Volt reichenden hohen Spannungen scheint nach den Erfahrungen bei den Versuchen von Creil für gewöhnlich überschätzt zu werden im Vergleiche mit der Gefährlichkeit anderer gewerblicher Unternehmungen. Auch der Elektricitätsverlust bei den hohen Spannungen hat sich als keineswegs bedeutend erwiesen. Bei einer Steigerung der Geschwindigkeit auf 300 Umdrehungen erwartet *Deprez* noch günstigere Erfolge und bei Verminderung des Widerstandes der Ringe die Erreichung einer Leistung von 50 Proc.

Die Kosten einer Anlage zur Uebertragung von 50 Pferd zwischen Paris und Creil dürften sich belaufen auf 40000 M. für die Strom erzeugende, 24000 M. für die empfangende Maschine und 35840 M. für die Leitung von 56^{km}, zusammen 99840 M. Die Wirkungen der Selbstinduction haben sich als sehr gering herausgestellt.

Es sei schliefslich erwähnt, dafs in dem *Bulletin international de l'Electricité*, 1886 S. 127 der Preis des Siliciumbronzedrahtes allein auf 31360 M. berechnet wird, was die Gesammtkosten der Leitung von 56^{km} Länge auf rund 44000 M. erhöhen würde; daselbst wird darauf hingewiesen, dafs selbst bei 99200 M. Anlagekosten die 5 Proc. Zinsen

und 5 Proc. Tilgung allein bereits, bei 300 Arbeitstagen im Jahre, einen Preis für das Stundenpferd von mehr als 6,4 Pf. bedingen würden, während sie thatsächlich jetzt in Paris nur 8 Pf. und in den Provinzen noch weit weniger koste.

Ueber Neuerungen an Fett-Schmierbüchsen.

Patentklasse 47. Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Wenn auch behauptet werden kann, dafs die Fettschmierung der Schmierung durch Oelbad in Bezug auf Reibungsverminderung nachsteht (vgl. 1884 252*12. 1885 255 129. 256*377), so hat die erstere doch eine ziemliche Anwendung und Verbreitung namentlich bei Triebwerkslagern gefunden. Es liegt dies wohl einestheils in der durch die festere Form des Schmiermittels bedingten gröfseren Bequemlichkeit und Reinlichkeit bei der Bedienung der Schmierapparate, anderentheils in den durch die Einfachheit der letzteren bedingten geringen Anschaffungskosten. Insofern beim Füllen der Schmierbüchsen mit Fett kein so grofser Verlust eintreten kann wie bei leichtflüssigen Oelen und der Zulauf des Fettes in die Lager eher auf zu wenig eingestellt werden kann, wird auch bei Fettschmierung eine Ersparnifs gegenüber Oelschmierung erzielt, wodurch allerdings nicht selten auch Arbeitsverluste hervorgerufen werden. Da minder gutes Oel beim Stehen in den Schmierbüchsen leicht ranzig und zähflüssig wird, Fett sich hingegen länger gleichmäfsig hält, so kann auch hieraus ein gewisser Vorzug der Fettschmierung vor der Oelschmierung gefolgert werden.

Die Fettschmierung kann nun entweder *selbstthätig* eingerichtet sein, d. h. der Nachdruck des Fettes in das Lager erfolgt durch Gewichts- oder Federwirkung für die ganze Füllung der Schmierbüchse ohne weiteres Eingreifen oder Stellen von Hand, oder die Fettschmierung wird wie beim Schmieren mit der Oelkanne *zeitweise* vorgenommen, wobei jedoch die Schmierbüchse immer auf dem Lager sitzen bleibt. Die erstere Art wird sich mehr bei schwer und gefährlich zugänglichen Lagern empfehlen; jedoch sind die Schmierbüchsen mit Gewichtswirkung nur stehend verwendbar. Die zweite Art hingegen wird dort anwendbar sein, wo eine ständige Ueberwachung der Lager vorhanden und je nach dem zeitweiligen Laufe oder der wechselnden Arbeitsübertragung ein vorübergehendes Eingreifen in die Zuführung des Schmiermittels erforderlich ist.

So einfach nun die Einrichtung der für die Fettschmierung in die Schmierlöcher der Lager zu steckenden Apparate oder Büchsen hiernach erscheinen mag, so haben dieselben doch ein reiches Feld für Erfindungen gegeben und es dürfte deshalb eine Zusammenstellung der verschiedenen patentirten Neuerungen und Verbesserungsvorschläge, auf Grund deren das zahlreiche Angebot von Fett-Schmierbüchsen erfolgt, Beachtung verdienen.

Die verschiedenen hier zu betrachtenden Einrichtungen lassen sich, wie bereits oben angedeutet, in der Hauptsache in zwei Gruppen theilen, je nachdem dieselben die *selbstthätige* Schmierung, als deren anfänglicher Vertreter *F. Tovote* (vgl. 1882 243*261) anzusehen ist, betreffen, oder die *zeitweise* Schmierung nach dem von *Stauffer* (vgl. 1880 236 346) angegebenen Prinzipe befolgen. Die Neuerungen betreffen in Bezug auf die erste Gruppe namentlich Einrichtungen für *beständig gleichmäfsige* Schmierung und Vorrichtungen zum *Anzeigen der Entleerung* der Büchsen, in Bezug auf die zweite Gruppe Abänderungen der *Stellvorrichtung*, welche zumeist in einer Schraube zum Bewegen eines Druckkolbens besteht; dabei wird neuerdings auf Erzielung eines stellbaren *elastischen* Druckes gesehen.

Selbstthätig wirkende Fett-Schmierbüchsen.

Bei der gewöhnlichen Einrichtung bewegt sich in einer cylindrischen feststehenden Büchse ein dicht schliefsender Kolben, welcher durch ein Gefäfs mit eingefülltem Schrote beliebig beschwert wird und dadurch das vor dem Kolben befindliche Fett durch den Röhrchenansatz der Büchse in das Schmierloch des Lagers drückt. Umgekehrt kann die Einrichtung auch so getroffen werden, dafs der Kolben feststeht und die beschwerte Büchse sich über denselben schiebt (vgl. *H. Reisert* 1882 245*520). Die Büchsen werden nun meist aus Blech gefertigt; doch findet man auch Büchsen aus Glas, um den Verbrauch des Fettes jederzeit beurtheilen zu können.

H. Reisert in Köln (*D. R. P. Nr. 16729 vom 10. März 1881) setzt die Büchse aus einem *Glascylinder* und *zwei* metallenen Böden zusammen, welche für die Anlage der Ränder des Glascylinders zur Abdichtung Ringe aus einem weichen Materiale eingelegt erhalten. Der Druckkolben ist aus Kork und auf denselben stützt sich eine besondere Beschwerungshülse. Durch Vertauschen der beiden Cylinderböden kann die Wiederfüllung des Glascylinders erfolgen, ohne dafs der Kolben verschoben werden mufs, da die Füllung des Glascylinders abwechselnd von beiden Seiten des Kolbens vorgenommen werden kann.

Bei gleichbleibender Belastung des Druckkolbens ist bei cylindrischer Form der Büchse die Pressung des Fettes in das Lager mit der Abnahme seines Eigengewichtes in der Büchse ungleich. Diesen Uebelstand will *H. Reisert* (*D. R. P. Nr. 19561 vom 6. December 1881) durch eine *kegelförmige Erweiterung der Büchse nach unten* aufheben. Der Kolben *K* (Fig. 10 Taf. 31) erhält einen *Stulpen*, welcher seine hohle Seite dem Fette zukehrt und dadurch vermöge des Druckes auf dasselbe gegen die Büchsenwandung *B* geprefst wird. Durch allmähliche Verminderung der Kolbenreibung beim Herabsinken des Stulpenkolbens soll die gewünschte Gleichmäfsigkeit erhalten werden. Diese Einrichtung kann natürlich auch auf Schmierbüchsen mit zeitweiser Nachstellung

Anwendung finden, wie z. B. die rechte Seite der Figur 10 die Benutzung des Schrotbehälters *G* als Druckschraube verdeutlicht. Das Füllen der Büchse wird nach Lösen derselben vom unteren Boden vorgenommen.

Ungleichheiten in der Zähflüssigkeit des Fettes, welche durch Temperaturunterschiede bedingt werden, will *H. Reisert* (*D.R.P. Nr. 22406 vom 4. Oktober 1882) durch *Einlegen von Federn f* in das Bodenröhrchen der Büchse in ihrem Einflusse auf ungleiche Schmierung aufheben. Ein härteres Fett wird die Federn *f* besser aus einander drücken können und so die Austrittsöffnung vergrößern.

Zur Erzielung *gleichmäßiger* Schmierung versieht *Jul. Günther* in Nakel (*D.R.P. Nr. 33699 vom 3. März 1885) den *Druckkolben mit einem Gegengewichte.* Wie aus Fig. 11 Taf. 31 zu entnehmen ist, wächst bei in Folge des Verbrauches geringer werdender Fettmenge in der Büchse *B* der Hebelarm des stellbaren Gegengewichtes *g* und findet dadurch eine verminderte Wirkung des Kolbengewichtes statt.

Den vollständigen Verbrauch des Fettes in der Schmierbüchse und damit die Nothwendigkeit frischer Füllung erkennt man bei Blechbüchsen an dem Vorragen des Beschwerungsgefäßes *G* (Fig. 10) über dem Deckel der Büchse. Hierzu wird der Deckel des Beschwerungsgefäßes noch, um den Stand desselben auf weitere Entfernungen leichter ersichtlich zu machen, mit einem breiten vorstehenden Rande versehen. Zum Schutze der Büchse gegen Eindringen von Staub und dadurch bedingter Verunreinigung des Fettes wird auch mit dem Beschwerungsgefäße eine Hülse verbunden, welche sich ziemlich dicht über der Büchse wegschiebt. Indem nun die Büchse mit einer auffallenden Farbe, z. B. roth, angestrichen wird, erkennt man leicht an der durch die Hülse bestimmten Breite des farbigen Streifens den Stand des Druckkolbens. Mit solchen Einrichtungen führen z. B. *Fr. Tovote* in Hannover und *W. Hofmann und Comp.* in M.-Gladbach Fett-Schmierbüchsen aus.

Einen größeren Werth wird bei solchen Vorrichtungen namentlich für der genauen Beobachtung entfernter liegende Lager ein *bei Entleerung der Büchse plötzlich erscheinendes Signal* besitzen. Eine für diesen Zweck von *P. Schneitler* in Berlin (*D. R. P. Nr. 19330 vom 21. August 1881) angegebene Einrichtung veranschaulicht Fig. 15 Taf. 31. Auf dem Deckel der Büchse *B* ist eine z. B. weiß angestrichene Scheibe *S* drehbar, welche mit einem Gegengewichte *g* und einem Fühlhebel *h* verbunden ist; letzterer legt sich gegen den Umfang des Beschwerungsgefäßes *G* und ist dasselbe tief genug gesunken, so richtet das Gewicht *g* die Scheibe auf, wie punktirt angegeben ist.

Diese Einrichtung hat *Fr. Tovote* (*D. R. P. Nr. 20093 vom 11. December 1881) dahin abgeändert, daß nach Fig. 12 Taf. 31 das Aufrichten der Signalscheibe *S* durch Auftreffen an einen am Deckel der Büchse *B* vorstehenden Stift *s* erfolgt. Umgekehrt kann natürlich als Signal auch

die beständig sichtbare Signalscheibe bei Leerung der Büchse umgelegt, also nicht mehr ersichtlich gemacht werden.

O. Kötter in Barmen (*D. R. P. Nr. 24149 vom 13. December 1882) versieht, wie aus dem rechten Theile der Fig. 13 Taf. 31 zu ersehen ist, den *Druckkolben K mit Röhrchen r*, durch deren Hervorragen über dem Büchsendeckel der Stand des Kolbens erkennbar wird. Das Gewicht des Kolbens und damit der Druck auf das Fett wird durch in denselben eingelegte Zwischenscheiben geregelt.

Die über die Schmierbüchse sich schiebende, mit dem *Beschwerungsgefäfse* verbundene Hülse hat *A. Baur* in Firma *Court und Baur* in Köln (*D. R. P. Nr. 25434 vom 6. Juli 1883) mit einer *Sperrvorrichtung* versehen, um das Nachdrücken des Fettes beliebig aufheben zu können. Die Hülse *H* (Fig. 18 Taf. 31) erhält einen zahnförmig ausgeschnittenen Schlitz und die Büchse *B* einen Stift *t*. Durch geringes Verdrehen von *H* kann der Stift *t* in eine Zahnlücke gebracht und so der Nachschub des Kolbens *K* aufgehoben werden. Die *Schmierung* soll mit diesem Apparate auch *zeitweise* erfolgen können. Der Kolben *K* wird dann von Hand in bestimmten Zeiten immer um einen Zahn nachgedrückt und dann wieder festgestellt, womit also eine gewisse Gleichmäfsigkeit der jedesmal in das Lager gedrückten Fettmenge erreicht ist.

Die mit Kolben versehenen Fettschmierbüchsen können auch vortheilhaft bei *Losscheiben* u. dgl. benutzt werden. Der durch die Centrifugalkraft ausgetriebene Kolben drückt dann das Fett in die Lagerbüchse und die Schmierung erfolgt deshalb nur so lange, als die Losscheibe umläuft, so dafs kein Fettverlust in der Ruhezeit stattfindet. Solche Einrichtungen sind zur Oelschmierung schon verschiedentlich angegeben (vgl. 1877 226*467. 1879 231*13. 1880 237 167).

O. Kötter hat seine Schmierbüchse gleich so eingerichtet, dafs dieselbe ohne weiteres für das Schmieren von Losscheiben abgeändert werden kann. Wie aus Fig. 13 Taf. 31 zu entnehmen ist, wird der die Führungshülse des Kolbens *K* verschliefsende Deckel *d* und die gleichen Deckel *e* für den Verschlufs der als Signalstifte dienenden Röhrchen *r* entfernt und das Rohr *R* als Verlängerung des Bodenröhrchens der Büchse eingesetzt. Das Fett wird dann durch den ausfliegenden Kolben in das letztere gedrückt und dienen die Röhrchen *r* ebenso wohl zur Anzeige des Kolbenstandes, als auch dazu, den Eintritt der Luft hinter denselben zu vermitteln, eine schädliche Luftverdünnung also zu vermeiden.

R. Pellenz in Köln (*D. R. P. Nr. 28026 vom 30. December 1883) macht die Büchse *B* (Fig. 16 Taf. 31) aus Glas und *füllt den Kolben K*, welcher hohl ausgeführt ist, dem Verbrauche des Schmiermittels angemessen *mit Schrot*. Die Glasbüchse erhält einen Rand, hinter welchem der Gewindering *b* für den Deckel *d* angekittet wird.

Die *Loose Pulley Lubricator Manufacturing Company* in Middletown legt nach dem *Scientific American*, 1885 Bd. 52*S. 36 vor den aus-

fliegenden *Kolben K* (Fig. 17 Taf. 31) eine *Feder F* und das Fett wird dann durch einen an der Seite der Büchse *B* angebrachten Kanal *k*, welcher durch eine Stellschraube *l* nach Belieben verengt werden kann, nach der Lagerbüchse gedrückt. Die Feder *F* vergleichmäfsigt den Fettnachdruck, da bei weiter ausgeflogenem Kolben, wobei mit dem Radius des Laufkreises die Centrifugalkraft gewachsen, auch der zu überwindende Widerstand ein gröfserer geworden ist.

An Stelle der Druckkolben bringt *M. Lindner* in Meuselwitz (*D. R. P. Nr. 35125 vom 16. Juni 1885) durch Gewichte *belastete Druckklappen* für selbstthätig wirkende Fett-Schmierbüchsen in Vorschlag. Die Büchse *B* (Fig. 19 Taf. 31) ist halbcylindrisch liegend angeordnet und erhält über dem Austrittsröhrchen eine Scheidewand *w*, gegen welche von beiden Seiten durch die mit stellbaren Hebelgewichten *g* versehenen Klappen *k* das Fett gedrückt wird. Die Gewichte *g*, welche den Verbrauch des Fettes leicht erkennen lassen, werden jedoch durch den sich ändernden Hebelarm ihrer Schwerwirkung einen ungleichen Druck hervorbringen.

Zum *Nachpressen des Fettes* in den Schmierbüchsen werden auch *Federn* benutzt, bei welchen sich jedoch der Druck, als auch die Schmierung mit der Zusammenpressung der Feder ändert, die Stellung der Büchse aber keinen Einflufs besitzt. Eine von *Wilh. Bitter* in Bielefeld (*D. R. P. Nr. 6118 vom 10. November 1878) angegebene Einrichtung veranschaulicht Fig. 20 Taf. 31. Der Deckel der Büchse *B*, welcher gleich als Hülse *H* für die Führungsspindel *d* des Kolbens *K* ausgebildet ist, wird mittels Bajonetverschlufs an der Büchse befestigt, um die letztere für eine Neufüllung schnell frei zu machen. Die Spindel *d* erhält einen vorstehenden Stift *t*, welcher sich in einem Schlitze der Hülse *H* führt und dadurch den Stand des Kolbens *K* erkennen läfst. Durch eine kleine Drehung wird der an dem Stifte *t* hochgezogene Kolben *K* festgehalten, indem der Stift in einen Querschlitz einschnappt.

An Stelle der zeitweise zu füllenden Büchsen soll nach dem Vorschlage von *Th. Reisert* in Augsburg (*D. R. P. Nr. 30702 vom 10. Juli 1884) das Schmierfett durch erhärtende Beimengungen (Stearin, Wachs u. dgl.) in Form von *Fettpatronen* zur Anwendung kommen, welche durch *Federdruck* gleich in dem Schmierloche des Lagers an die in Drehung befindliche Welle gepreſst werden. Die Fettpatronen werden also von der bewegten zu schmierenden Fläche abgeschliffen. Die von *Ph. Honold und Comp.* in Augsburg in den Handel gebrachten Fettpatronen, mit welchen z. B. die Triebwerkslager der Ausstellungen zu Görlitz 1885 und zu Augsburg 1886 geschmiert wurden, werden zum Schutze gegen Staub von Hülsen *H* (Fig. 21 Taf. 31) umschlossen, in welchen die den Druckkolben belastende Feder *F* untergebracht ist.

In ähnlicher Weise will *O. Fallenstein* in Düren (*D. R. P. Nr. 23795 vom 31. December 1882 und Zusatz * Nr. 25435 vom 8. Juli 1883) die gröfste Reinlichkeit des Fettes und eine leichte Füllung der Schmier-

büchsen dadurch ermöglichen, dafs das Fett in dem Inhalte der Büchsen entsprechenden *Beuteln aus Leder*, *Gummi*, *Papier* o. dgl. vorräthig gehalten wird. Das zugebundene Ende des Beutels wird einfach abgeschnitten und der Beutel, wie Fig. 14 Taf. 31 zeigt, in die Büchse *B* gesteckt, in welcher dann auf denselben eine Gewichtsplatte *G*, eine Feder oder auch eine Druckschraube wirken kann, um das Fett an die Lagerstelle zu pressen.

Fett-Schmierbüchsen mit zeitweiser Nachpressung.

Bei diesen Apparaten wird für die Nachpressung eine nachstellbare *Schraube* benutzt, wie zuerst *B. Stauffer* in Köln angegeben hat. Nach einem anderen Vorschlage *Stauffer*'s (*D. R. P. Nr. 6298 vom 21. Januar 1879, Zusatz zu *Nr. 1934, vgl. 1880 236 346), nach welchem solche Schmierbüchsen jetzt von *W. J. Schumacher* in Köln hergestellt und von *H. Reisert* daselbst in den Handel gebracht werden, dient die über einem feststehenden Kolben *K* (Fig. 24 Taf. 31) zu schraubende Hülse *H* zur Nachpressung des Fettes. Um dabei ein Entweichen des Fettes durch die Gewinde zu verhindern, wird ein Dichtungsring *D* zwischen dieselben gelegt. Diese Dichtung soll sich jedoch nicht bewährt haben, weshalb *H. Schumacher* in Köln (*D. R. P. Nr. 16282 vom 26. April 1881) vorgeschlagen hat, das Nachstellgewinde an eine *centrale Schraube* zu verlegen. Wie aus Fig. 22 Taf. 31 zu ersehen, ist an dem Holzpfropfen *h* mittels des durch einen durchgehenden Stift gehaltenen Bügels *b* eine Schraube *D* befestigt, auf welcher der durch eine Dichtung in der Büchse *B* geführte Tauchkolben *K* zu verstellen ist. Nach Wegnahme der Schraube *D*, Verstopfung des Loches für dieselbe im Kolben *K* und Beschwerung des letzteren kann die Schmierbüchse auch leicht zu einer selbstthätigen gemacht werden.

H. Reisert in Köln (*D. R. P. Nr. 25630 vom 24. Juli 1883) wendet einen *Druckkolben K* (Fig. 23 Taf. 31) an, welcher auf der an dem Büchsendeckel befestigten Schraube *D* verstellt wird. Der Büchsendeckel erhält einen ränderirten Rand mit z. B. zwei Gewindegängen, nach welchen der Rand unterschnitten ist. Die Büchse *B* erhält an ihrem oberen Rande ebenfalls zwei Gewindegänge, welche in diese Unterschneidung passen. Dadurch kann der aufgeschraubte Deckel für die Nachstellung des Kolbens immer weiter gedreht werden, während ein Zurückgehen desselben nicht erfolgen kann. Der Kolben *K* wird aus Kork mit Metallmutter gefertigt. In dieser Einrichtung werden Fett-Schmierbüchsen auch verschiedentlich bei *Kurbelzapfenlagern* u. dgl. benutzt; von den letzteren führt dann ein Kanal oder Rohr nach der im Drehungsmittel angeordneten Schmierbüchse, welche an der Drehung theilnimmt, und es bedarf also während des Ganges der Maschine nur eines kurzen Festhaltens des Deckels, um Schmiermaterial an die Lagerstelle zu pressen.

Bei der beschriebenen Schmierbüchse bietet das Festhalten des

Kolbens durch den dichten Schlufs in der Büchse allein die Gewähr für eine Verstellung des Kolbens; um nun den *Kolben* besser *gegen Drehung zu sichern*, bringt *H. Zweifel* in Kalk bei Köln (*D. R. P. Nr. 19931 vom 28. December 1881) in Vorschlag, den Kolben an der unteren Seite mit hohen Rippen zu versehen, welche sich in das Fett eindrücken, so dafs die Zähigkeit des letzteren für die Drehungsverhinderung benutzt wird.

Zum *Nachstellen des Kolbens* ordnet *A. Riegelmann* in Hanau (*D. R. P. Nr. 21920 vom 22. September 1882) auf dem Deckel der Schmierbüchse *B* (Fig. 25 Taf. 31) eine zwischen diesem und einem Bügel gehaltene Mutter *M* an; die Spindel *d* des Kolbens ist hierzu mit Gewinde versehen.

In ähnlicher Weise erhält auch bei der Schmierbüchse von *J. Fleischer* in Köln (*D. R. P. Nr. 21791 vom 22. August 1882), welche von *P. Hosemann* in Liegnitz in den Handel gebracht wird, die nach oben gerichtete *Spindel des Druckkolbens Gewinde* und der Büchsendeckel gibt hierzu die Mutter ab. Zur Verstellung des Kolbens hat die Spindel am oberen vorragenden Ende eine ränderirte Scheibe erhalten. Um nun ein selbstthätiges Zurückgehen der Spindel, wie es durch Erschütterungen u. s. w. hervorgerufen werden kann, unmöglich zu machen, wird innerhalb am Deckel der Büchse ein Gesperre angebracht. Wie aus Fig. 27 Taf. 31 zu entnehmen, wird eine Klinke *k* durch die Feder *f* an die Schraubenspindel *d* gedrückt, welche an zwei Stellen eingehobelt ist, wodurch entgegenstehende Zähne erhalten werden. Die Klinke *k* kann durch einen Knopf von aufsen ausgelöst werden.

Anstatt mit einem Kolben will *M. Neuerburg* in Köln (*D. R. P. Nr. 24159 vom 3. März 1883) das Fett durch eine *Förderschraube nachpressen*. Die Spindel *S* (Fig. 26 Taf. 31) mit den Schraubenflügeln steckt innerhalb des Fettes in der Büchse *B* und wird mittels des ränderirten Kopfes *k* zeitweise gedreht.

Mit den Schmierbüchsen für zeitweilige Nachstellung sucht man nun mehrfach einen *dauernden elastischen Druck auf das Fett* zu verbinden. Es wird dies durch Einschaltung einer Feder zwischen Druckkolben und dem Nachstellmechanismus erreicht, so dafs durch letzteren die Feder immer wieder von Neuem um einen bestimmten Betrag gespannt wird. Man erzielt auf diese Weise eine Vereinigung der Vorzüge der beiden Gruppen von Fett-Schmierapparaten. Durch die zeitweise Nachstellung hat man es in der Hand, die Schmierung jederzeit dem wechselnden Bedürfnisse entsprechend vorzunehmen, und durch das elastische Druckmittel wird ein beständiges Zuleiten des Fettes an das Lager bewerkstelligt.

Bei der von *J. Spruch* in Hameln a. W. (*D. R. P. Nr. 30031 vom 2. April 1884) angegebenen Schmierbüchse wird der Deckel *D* (Fig. 29 Taf. 31) auf die Büchse *B* geschraubt und durch einen federnden Halter *f* gegen Selbstverdrehung geschützt. Zwischen dem Kolben *K* und dem

Deckel *D* ist eine Feder *F* gelegt und durch das im Glasrohre *g* ersichtliche Vorragen der Spindel *d* läfst sich der Stand des Kolbens *K* leicht erkennen. Die Spindel *d* erhält eine Eintheilung. Hat man demnach erprobt, dafs die Schmierung bei einer bestimmten Anspannung der Feder *F* am günstigsten ist, z. B. zwischen den Marken 3 und 5, so braucht man nur, wenn der Kolben bis an die Marke 5 gesunken ist, den Deckel so weit nachzuschrauben, dafs die Marke 3 neuerdings sichtbar ist.

Eine von *James Powell* in Cincinnati (Nordamerikanisches Patent Nr. 335146) getroffene Einrichtung zu gleichem Zwecke veranschaulicht Fig. 31 Taf. 31. Der Deckel *D* der Büchse *B* ist fest aufgeschraubt und erhält ein besonderes, mit Gegenmutter *M* versehenes Gewinderohr *R*, in welchem sich die Kolbenspindel *d* führt und durch das die Anspannung der Feder *F* bewirkt wird. Die Spindel *d* erhält einen Kopf *k*, durch welchen man, wenn sich derselbe auf das Ende des Gewinderohres *R* aufgesetzt hat, auf das Nachstellen des letzteren aufmerksam gemacht wird. In das Austrittsrohr der Büchse ist noch querstehend ein mit einer entsprechenden Durchbohrung versehener, dicht eingeschliffener Pfropfen *P* eingesetzt, durch dessen Verdrehung mit Hilfe der angebrachten Schraubenköpfe eine Regelung der Schmierung erfolgt, indem die Austrittsöffnung hierdurch verengt wird.

F. H. Bolte in Milwaukee (*D. R. P. Nr. 35642 vom 8. September 1885) verbindet die Schraube für den wie bei der *Reisert*'schen Schmierbüchse (Fig. 23) zu verstellenden Kolben *K* (Fig. 28 Taf. 31) durch eine *Spiralfeder F mit einer Sperrscheibe S*, welche durch die Feder *f* beständig gegen einen festen, auf dem Büchsendeckel angebrachten Klinkenzahn gedrückt wird. Durch Verdrehen der mit einem rauhen Rande versehenen Sperrscheibe *S* wird die Feder *F* gespannt. Der Kolben *K* erhält ein Klappenventil *v*, welches sich beim Ausziehen desselben öffnet, und dadurch ist, weil eine Luftverdünnung hinter dem Kolben vermieden wird, das Ausziehen zur Neufüllung der Büchse erleichtert. Bei dieser Schmierbüchse fehlt ebenso wie bei der ähnlichen *Reisert*'schen ein Mittel zur Erkennung des Kolbenstandes.

Dieser Uebelstand ist bei der von *M. Lindner* (*D. R. P. Nr. 35125, vgl. oben S. 512) angegebenen, von *Heymer und Pilz* in Meuselwitz ausgeführten und von *A. Hauptvogel* in Dresden in den Handel gebrachten *Schmierbüchse mit Flügelkolben* vermieden. Der Flügel *D* (Fig. 30 Taf. 31), welcher an dem Deckel der Büchse angegossen ist, wird im Kreise gegen eine feste radiale Wand in der Büchse gepreſst und dadurch das Fett in den an dieser Wand befindlichen Austrittskanal gedrückt. Ueber den Büchsendeckel ist wie bei dem vorigen Apparate eine Sperrscheibe *S* gelegt, welche mit dem Büchsendeckel durch eine Spiralfeder *F* verbunden ist.

Statt Federn wird auch als elastisches Zwischenglied zwischen Druck-

kolben und Stellvorrichtung ein *Luftkissen* benutzt. So bringt *F. J. Metzger* in Leipzig von *W. Noll* in Minden (*D. R. P. Nr. 24892 vom 5. December 1882) construirte Schmierbüchsen mit *Doppelkolben* in den Handel, bei welchen die von dem letzteren eingeschlossene Luft einen elastischen Druck auf das Fett vermittelt. Wie in Fig. 32 Taf. 31 veranschaulicht ist, bewegt sich in der Büchse *B* zuerst frei der Bleikolben *K*, welcher sich mit seiner Spindel *d* in dem Gewinderohre *R* führt. Dieses Rohr erhält einen in der Büchse *B* luftdicht geführten Kolben *L*. Wird daher letzterer durch Drehen an dem rauhen Rande des Rohres *R* verstellt, so wird die zwischen *K* und *L* befindliche Luft zusammengedrückt und diese sucht sich dann wieder auszudehnen, erzeugt also einen Druck auf den Kolben. Der Stand der Spindel *d* gibt an, wenn der Kolben *L* wieder nachzustellen ist.

Zum *Füllen dieser Schmierbüchse* von unten durch das Loch *a* soll die in Fig. 33 Taf. 31 dargestellte *Pumpe* benutzt werden. Das Gefäfs *A* wird bei niedergeschraubtem Kolben *B* durch den Stutzen *C* zuerst mit Fett gefüllt und dann in diesen Stutzen der Gewindezapfen der Schmierbüchse Fig. 32 gesetzt. Durch Aufschrauben des Kolbens wird hierauf das Fett in die Schmierbüchse gedrückt (vgl. *H. Reisert* 1882 243 * 191).

Bei der von *Jürgens und Comp.* in Sudenburg-Magdeburg ausgeführten, zum Patentschutze angemeldeten Fett-Schmierbüchse wird *Prefsluft unmittelbar* zum Ausdrücken des Fettes ohne Mitbenutzung eines Kolbens oder einer Druckklappe angewendet. Die Hülse *H* (Fig. 34 Taf. 31) wird durch eine Stopfbüchse *C* luftdicht in der Büchse *B* geführt und zwar so fest, dafs dieselbe gegen ein selbstthätiges Hochgehen geschützt ist. Die Hülse *H* wird nun zeitweise von Hand in die Büchse um ein bestimmtes Mafs, welches an einer Eintheilung ersichtlich ist, eingedrückt und dadurch die eingeschlossene Luft zusammengepreſst, welche dann, indem sich dieselbe wieder ausdehnt, das Fett aus der Büchse *B* in das zu schmierende Lager drückt.

Die *Fettschmierung* auch mittels *Schmierkanne* zu ermöglichen, hat *Fr. Tovote* in Hannover (*D. R. P. Nr. 20990 vom 30. April 1882) eine *Spritzkanne* für Fett angegeben. Dieselbe stellt sich als eine Schmierbüchse dar, bei welcher der Kolben feststeht und die Büchse sich über denselben schiebt. Wird also das Kolbenrohr in ein Schmierloch gesteckt und auf die Büchse ein Druck ausgeübt, so tritt Fett aus dem Kolbenrohre in das Schmierloch.

E. Holdinghausen in Hilchenbach (*D. R. P. Nr. 34270 vom 20. Februar 1885) will die *Fettschmierung durch Nadelschmierapparate* vornehmen. Wie aus Fig. 35 Taf. 31 zu entnehmen, steckt in dem Austrittsrohre *r* der Büchse *B* lose ein oben verschlossenes Kupferröhrchen *R*, welches oben und unten geschlossen, mit einem flüssigen Ocle gefüllt ist und mit dem unteren Ende im Schmierloche des Lagers auf dem in Drehung befind-

lichen Zapfen schleift. Ist derselbe nicht genügend geschmiert, so erwärmt sich das Lager, die Erwärmung pflanzt sich durch das Röhrchen *R* in das Innere der Büchse *B* fort und es schmilzt etwas Fett, welches nun zum Lagerzapfen gelangt.

J. Adams' Flanschen-Rohrverbindung.

Mit Abbildung auf Tafel 32.

Um die einzelnen Rohrstücke einer Leitung in kleineren Winkeln gegen einander verlegen zu können, bringt *J. S. Adams* in Detroit (Nordamerikanisches Patent Nr. 335101) in Vorschlag, die Rohrflanschen, wie aus Fig. 13 Taf. 32 zu entnehmen ist, *kugelförmig* zu gestalten. Die eine Flansche jedes Rohres wird nach der Vollkugel, die andere Flansche nach der Hohlkugel abgedreht. Die Löcher für die Verbindungsschrauben sind dann, um eine Verschiebung der Flanschen gegen einander zu gestatten, gröfser auszuführen und entsprechend gröfsere Unterlagscheiben für diese Schrauben zu verwenden.

Neuerungen an Dampframmen.

Patentklasse 19. Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Bei Dampframmen, in welchen der *Dampfcylinder als Rammbär* wirkt, vermitteln *Menck und Hambrock* in Ottensen (*D.R.P. Nr. 34661 vom 15. September 1885) entgegengesetzt wie *Lacour* (vgl. 1880 236 *196) den Dampfzutritt in den Cylinder durch die hohle Stange des feststehenden Kolbens. Der Dampf tritt aus dieser Stange *b* (Fig. 1 Taf. 32) am Kolben *d* durch seitliche Oeffnungen aus und hebt dadurch den Cylinder *a*, bis das Loch *c* dem Kolben *d* nahe gekommen ist. Dann tritt plötzlich Absperrung des Dampfes durch Umstellen des Dreiwegehahnes *e* ein, der Dampf in dem Cylinder entweicht und letzterer fällt, wobei die Luft durch das Loch *c* unter den Kolben *d* treten kann. Der Cylinder *a* führt sich mittels der Oesen *h*, welche die Stange *f* lose umschliefsen, zwischen den Führungsbalken des Rammgestelles. Die Stange *f* ruht mit einer drehbar angeschlossenen Nase *i* auf dem sich senkenden Pfahle, wozu das untere Cylinderende entsprechend ausgeschnitten ist. Die *gelenkige Verbindung der Nase i mit der Stange f* soll einem Abbrechen derselben beim Aufschlagen des Bäres vorbeugen.

Gebrüder Figee in Haarlem, welche ganz ähnlich eingerichtete Dampframmen ausführen und eine solche auf der Ausstellung in Antwerpen 1885 zeigten, befestigen die Führungsstange *f*, welche sich mit einer *festen* Nase oben auf den Pfahl stützt, an dem Pfahle, wobei dann allerdings die Stange *f* an allen Erschütterungen theilnimmt.

Bei solchen Dampframmen, wo der Cylinder sich dem Pfahle folgend senkt, werden als Ersatz der Gummischläuche oder Gelenkrohre für die Dampfzuleitung häufig Teleskoprohre angewendet, bei deren Benutzung aber der Uebelstand aufgetreten ist, dafs die Rohranschlüsse unter den beim Rammen hervorgerufenen fortwährenden Erschütterungen zu leiden haben. *Menck und Hambrock* in Ottensen (*D. R. P. Nr. 36266 vom 30. Januar 1886) *verbinden* deshalb *den Steuerhahn* für den Dampfeintritt *mit dem Führungsrahmen* des Cylinders *elastisch*. Die hohle Kolbenstange *b* (Fig. 2 Taf. 32), welche fest am Führungsrahmen *f* des Bäres angebracht ist, steht mit den beiden parallelen Säulen *c* in starrer Verbindung. Auf den Säulen *c* führt sich der Körper des Steuerungshahnes *e* mittels der Oesen e_1, doch so, dafs die Oesen zwischen zwei auf jede Säule geschobenen Federn *d* und d_1 liegen. Die unteren Federn *d* stemmen sich dabei gegen die Säulenbunde; die oberen Federn d_1 hingegen werden oben durch Muttern c_1 bezieh. darunter befindliche Unterlagscheiben zurückgehalten. Vom Hahne *e* geht, in einer Stopfbüchse *g* geführt, das Rohr r_1 in die hohle Kolbenstange *b*, während oben am Hahne das unterste Stück *r* des Teleskoprohres angebracht ist.

Ist der Weg zwischen *r* und r_1 offen, hebt sich also der Cylinder-Bär, so tragen die unteren Federn *d* den Hahn *e*. Stürzt aber der Bär hinab, so drückt der Dampf gegen den geschlossenen Hahn *e* und prefst dadurch die Federn *d* etwas zusammen. Gleichzeitig schiebt der Dampfdruck die Teleskoprohre nach unten zu aus einander, sobald sich der Bär mit seinem Führungsrahmen gesenkt hat. Es wird also das Verlängern der Teleskoprohre nicht durch den plötzlichen Sturz des Bäres, sondern durch den Dampfdruck hervorgerufen, welcher gegen das unten geschlossene Rohr *r* gleichsam wie gegen einen Kolben in einem Cylinder wirkt. Das Rohr *r* wird also nicht stofsweise abwärts gerissen, sondern unter sanftem Druck abwärts geschoben; die Erschütterung durch Aufprallen des Bäres aber auf den Pfahl heben die Federn *d* und d_1 vollständig auf.

Marcelin's Prefsschraube.

Mit Abbildung auf Tafel 32.

Die Mutter von Druckschrauben bei *Weinpressen* u. dgl. ersetzt *Marcelin* in Bordeaux nach dem *Génie civil*, 1886 Bd. 9 * S. 187 durch *Reibungsrollen*. Zu diesem Zwecke besitzt das Gewinde der Schraube, wie aus Fig. 14 Taf. 32 zu entnehmen ist, trapezförmigen Querschnitt, so dafs die kegelförmigen Rollen *G*, welche unter Winkeln von 45° stehen, in die Gänge desselben eintreten können. Die Rollen *G* sind lose drehbar in einem Kopfe *K*, welcher die Schraube *S* umfafst und mittels einer bekannten Schaltwerkseinrichtung durch die Schwingungen des Hebels *H* bewegt wird. Der Kopf *K* läuft mit drei kegelför-

migen Reibungsrollen *R* auf der entsprechend gestalteten Fläche der Krone des Prefsgestelles. Die sonst bei gewöhnlicher Schraube mit Mutter auftretende gleitende Reibung ist durch die beschriebene Anordnung in rollende Reibung übergeführt und damit ein leichterer Betrieb der Presse bei gleichem Drucke ermöglicht. *Marcelin* gibt auf Grund von Versuchen das Verhältnifs des erlangten Prefsdruckes bei gleicher Kraftäufserung am Hebel *H* gegen eine Presse mit gewöhnlicher Schraubenmutter mit 1,5 : 1 an. Die neue Anordnung ist allerdings nur bei Schrauben von über 40^{mm} Durchmesser nützlich anzuwenden. (Vgl. *Weickum* 1883 **248** * 11.)

Remington's Rohrwahndbohrer.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Die Fig. 10 bis 12 Taf. 32 veranschaulichen ein von *Remington und Comp.* in New-York ausgeführtes *Werkzeug zum Ausschneiden der Löcher für die Siederöhren in Dampfkesselwandungen* (vgl. *Webster* 1869 **193** * 446. *Mc Kay* 1875 **217** * 454), welches sich namentlich durch eine leichte Stellbarkeit der Schneidstähle auszeichnet. Die Schneidstähle sitzen in den Augen *G* der Platten *H* und werden in denselben durch Schrauben *M* festgeklemmt und durch die Stützschrauben *N* der nach einander abzunehmenden Spandicke entsprechend in der Höhe eingestellt. Die Platten *H* schieben sich durch Schlitze einer Hülse *B*, welche vorn einen besonderen für das Einspringen der Augen *G* eingeschnittenen Deckel *F* (vgl. Fig. 11) erhält, um in denselben die Kronbohrerspitze *P* einzuschrauben. In der Mitte des für ein Kesselrohr auszuschneidenden Loches mufs also ein Loch von etwas kleinerem Durchmesser als der Bohrer *P* vorgebohrt werden. An die Platten *H* legt sich von hinten eine genau in die Schlitze der Hülse *B* passende Beilage *J*, in deren Ausschnitt der in der Hülse *B* steckende Kopf *C* der Bohrerspindel *A* pafst. Durch Anziehen der Mutter *D* auf derselben wird die Beilage *J* gegen die Rücken der Platten *H* geprefst, letztere dadurch festgeklemmt und die vorher auf den auszuschneidenden Durchmesser durch gegenseitiges Verschieben der Platten *H* eingestellten Stähle festgehalten. Das Gewinde auf *A* für die Mutter *D* ist natürlich so gewählt, dafs der Widerstand beim Arbeiten nicht lösend für die letztere wirkt. Durch einfaches Lösen der Mutter *D* kann die Verstellung der Schneidstähle, auch wenn das Werkzeug in der Bohrmaschine eingespannt ist, vorgenommen werden. (Nach der *Revue industrielle*, 1885 * S. 433.)

Stevens' selbstthätige Drehbank für Spunde, Holzringe u. a.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Das Ausarbeiten von beliebig profilirten Spunden, Ringen u. dgl. *aus geraden viereckigen Holzstücken* soll mit einer von *F. M. Stevens* in New-York (Nordamerikanisches Patent Nr. 344926) angegebenen Maschine selbstthätig bewirkt werden und zwar mittels *Fräskopf*, *Bohrer* und *Kreissäge*, welche Werkzeuge sich in beständiger Drehung befinden und durch Curvenscheiben an das ebenfalls in Drehung befindliche Werkstück an- und abgerückt werden. Auf gleiche Weise wird auch das absetzende Oeffnen und Schliefsen des Spannfutters für die Holzstange und deren Vorschub bewirkt.

Fig. 6 Taf. 32 veranschaulicht in einer Seitenansicht die ganze Anordnung der Drehbank, Fig. 3 bis 5 geben Längsschnitt und zwei Querschnitte der einzelnen Theile in gröfserem Mafsstabe. Von der Triebwerkswelle *C* aus wird durch einen geschränkten Riemen die Scheibe *B* getrieben, in welcher das Spannfutter untergebracht ist. Von einer zweiten Scheibe wird gleichzeitig mittels offenen und geschränkten Riemens die Kreissäge *H* und der Fräskopf *F* in Umdrehung gesetzt, deren Lager auf einer gemeinschaftlichen wagerecht verschiebbaren Platte *J* stellbar befestigt sind. Eine dritte Scheibe dient für den Antrieb des Bohrers *L*, dessen Lager *M* in der Längsrichtung der Maschine verschiebbar ist, und eine vierte Scheibe betreibt mit langsamerer Geschwindigkeit die Welle *T*, auf welcher die unrunden Scheiben *U*, *V*, *X* und *Y* sitzen. Das Spannfutter besitzt vier drehbare Hebelbacken *a* (Fig. 4), welche durch einen auf der zu bearbeitenden viereckigen Holzstange *W* frei verschiebbaren Muff *D* mit kegelförmigem Vorsprunge aus einander gehalten werden, so dafs die Stange *W* festgeklemmt wird; dies vermittelt ein Gewicht auf dem Führungshebel *K* für den Muff *D*, welches denselben immer nach vorn zu ziehen trachtet. Beim Zurückziehen des Muffes *D* durch Bewegung des Hebels *K* von der Daumenscheibe *U* öffnet sich das Spannfutter und die Stange *W* wird zum Ausarbeiten eines neuen Stückes vorgeschoben. Zu diesem Zwecke ist an das Ende der Stange *W* ein von der Feder *N* angedrückter Kopf *O* (Fig. 6) geschoben, welcher die Stange *W* centrisch an einer Spitze hält; letztere sitzt an einem Gleitstücke *P*, welches durch ein Seil *Q* und eine Zwischenrolle *R* von dem Gewichte *S* vorgezogen wird. Um den Vorschub der Stange entsprechend der Höhe der gewünschten Gegenstände zu begrenzen, wird von der Scheibe *V* im geeigneten Augenblicke die an einem senkrecht geführten Rahmen sitzende Platte *E* (Fig. 4) niedergelassen, welche sich dann vor das Ende der vorgeschobenen Holzstange stellt. Jetzt werden nach einander der Fräskopf *F* durch die Scheibe *X* und der Bohrer *L* durch die Curvennuth auf der Scheibe *Y* an das vordere freie Ende der wieder festgeklemmten Stange *W* geführt. Beim Ab-

führen des ersteren kommt gleichzeitig die Kreissäge *H* zum Arbeiten, welche den fertigen Gegenstand abschneidet, worauf sich das Spiel wiederholt.

Vorrichtungen zum Drücken von Blechbüchsen.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Die *Compagnie des Ateliers de Saint-Etienne* benutzt in ihren Werkstätten zu Etivallière zum *Drücken von Hülsen für Kartätschen aus Blechscheiben* Vorichtungen, welche sich auch zur Herstellung von Hohlgefäfsen eignen und einfach auf einer gewöhnlichen *Drehbank* anzubringen sind. Diese Vorrichtungen bestehen nach der *Revue industrielle*, 1886 * S. 62 in einem die Blechscheibe festhaltenden Futter von der zu erhaltenden Form, welcher gegen umlaufende Rollenkränze bewegt wird.

An der Planscheibe einer Drehbank wird der in Fig. 9 Taf. 32 dargestellte Kopf *K* befestigt, welcher eine Anzahl im Kreise gleichmäfsig vertheilter Rollen *r* trägt; dieselben können lose laufen oder auch sich unter einander durch Zahnräder treiben. Den Rollen *r* gegenüber stehen Führungsbacken *b*, welche vorn am Kopfe *K* radial verschiebbar sind und mittels eines mit Handhabe versehenen Ringes *R* auf die aus Fig. 9 ersichtliche Weise gleichzeitig und gleichmäfsig eingestellt werden. Zwischen die Rollen *r* und die Backen *b* wird nun die runde Blechscheibe von dem Drückfutter gepreſst, so dafs dieselbe nach und nach die gewünschte Gestalt erhält, wie aus der sechs verschiedene Bearbeitungsstufen von Kartätschenhülsen darstellenden Fig. 7 zu entnehmen ist.

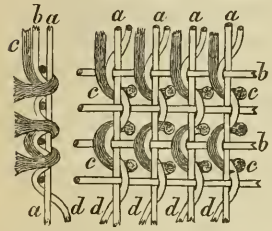
Zur letzten Bearbeitung und besonders bei cylindrischen Gegenständen und da, wo es auf möglichst gleichmäfsige Vertheilung des Blechmaterials ankommt, werden die Rollen *r* nach Fig. 8 genau der gewünschten Form angepafst, so dafs zwischen denselben und dem Futter *D* nur ein gleichmäfsiger, der gewünschten Blechdicke entsprechender Zwischenraum bleibt. An den verschiedenen Durchmessern werden die Rollen *r*, welche das Blech an allen Stellen ihres Profiles berühren, verschiedene Geschwindigkeiten annehmen und die Rollen demnach an manchen Stellen schleifen, so dafs das Blech beschädigt würde; deshalb werden die Rollen *r* aus einzelnen unabhängig von einander lose drehbaren in ihrer Breite der Profiländerung entsprechenden Scheiben hergestellt.

A. Duquesne's Webstuhl für gemusterte Plüschteppiche.

Patentklasse 86. Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 32.

Um die einzelnen Faserbärte bei sammtartigen Geweben, namentlich bei gröberen Geweben wie Plüschteppichen u. dgl., fester mit dem Grundgewebe zu verbinden und dadurch das Ausziehen derselben zu

erschweren, werden die diese Faserbärte bildenden Polfäden in Gazebindung verwebt. Hierzu benutzt *A. Duquesne* in Paris (*D. R. P. Nr. 24474 vom 18. März 1883 und Zusatz * Nr. 35346 vom 10. Mai 1885) in einem Webstuhle für gemusterte Plüschteppiche an Stelle der gewöhnlichen Webschäfte mit Litzen *Nadelkämme*, wie dies übrigens auch schon von *S. Weigert* (vgl. 1884 252 * 20) zur Erzeugung von Gazebindungen angegeben wurde.



Das Gewebe, dessen Bindung nebenstehend verdeutlicht ist, enthält dreierlei Kettenfäden: die ganz gestreckt verlaufenden Fäden *a*, um welche sowohl abwechselnd kreuzend die Fäden *d*, als die Polfäden *c* durch die Schufsfäden *b* geschlungen gehalten sind. Die Fäden *a*, *b* und *d* sind dünn und aus Jute, Hanf o. dgl., während die dickeren Polfäden *c* aus Wolle bestehen, so dafs dieselben im fertigen Gewebe die übrigen Fäden vollständig verdecken und das Gewebe sowohl auf der Vorder-, als Rückseite nur die Wollfäden zeigt und zwar auf der Rückseite glatt, obenauf die durch Aufschneiden der Maschen erhaltene Haardecke.

Dem entsprechend erhält auch der Webstuhl, wie aus Fig. 15 Taf. 32 zu entnehmen ist, drei Webketten. Die im Gewebe gerade liegende Kette *A* kommt von einem hoch liegenden Kettenbaume, wird durch die Zinken eines Kammes A_1 getheilt und dann, durch einen Querstab A_2 gehalten, durch ein feststehendes Blatt oder einen Kamm *c* sowie durch das Blatt der Lade *O* geführt. Die Gazekette *B* kommt ebenfalls von einem höher liegenden Baume, ist durch die Stäbe B_1 und B_2 ins Kreuz gelegt und geht über den Stab B_3 zu dem Nadelkamme *b*, durch dessen Nadelöhren *a* die einzelnen Fäden gezogen sind. Die Fäden gehen dann ebenfalls durch das feste Blatt *c* und das Blatt der Lade *O*. Die verschieden farbigen Polkettenfäden *C* kommen von Spulen, welche reihenweise über einander in Rahmen gelagert sind und durch federnde Fühler gebremst werden. Die Fäden *C* sind abtheilungsweise über die festen Stäbe c_1 zu den Litzen a_2 der Schnüre b_2 einer oberhalb auf dem Stuhle stehenden Jacquardmaschine geführt und werden dann mehrere zusammen durch die länglichen Oehre der Nadeln a_1 des Kammes b_1 gezogen. Die senkrecht und wagerecht hin und her erfolgenden Bewegungen des Nadelkammes *b* werden mit Hilfe eines Trittes *e* bewirkt, welcher mittels Kette *g* die Achse *f* dreht. Von Rollen dieser Achse führen Ketten *k* nach oben über Rollen *h* und ist an den Ketten *k* der Nadelkamm *b* angehängt. An dem letzteren ist ein Stift *s* (vgl. Fig. 16 und 17 Taf. 32) befestigt, welcher in dem Schlitze eines Hebels *y* gleitet. Mit diesem Hebel ist eine federnde Klinke *r* verbunden, welche in ein auf der fest gelagerten Achse *m* (vgl. Fig. 17 Taf. 32) lose drehbares Schaltrad *o* greift und dadurch dasselbe absetzend dreht. Diese Drehung

wird auch der mit o fest verbundenen achteckigen Scheibe p mitgetheilt, welche dadurch den Nadelkamm b von rechts nach links zur Seite schiebt. An steter Anlage an der Scheibe p wird der Kamm b durch eine federnd gehaltene Gegenrolle v am anderen Ende erhalten. Gegen Selbstdrehung wird die Scheibe p durch eine federnde Knagge z geschützt, welche sich in die geraden Seiten von p legt. Ganz ähnlich erfolgt auch die senkrecht und wagerecht hin- und hergehende Bewegung des Kammes b_1; nur sind für denselben zwei Tritte e_1 und e_2 vorgesehen. Durch das Niederdrücken eines dieser beiden Tritte hebt sich der Kamm b_1 und gleichzeitig auch die für die Maschenbildung bestimmten Polfäden, indem der Bewegungshebel der Jacquardmaschine durch eine Schnur F mit dem Tritte e_2 verbunden ist. Der Hebel y_1 für die seitliche Verschiebung des Kammes b_1 ist gebrochen ausgeführt, während der gleiche Hebel y für den Kamm b einfach gerade gestreckt ist. In Folge dessen wird der Hebel y_1 nur die halbe Schwingung des Hebels y ausführen und kann deshalb die senkrechte Auf- und Abbewegung des Kammes b_1 zur Erreichung der nöthigen seitlichen Verschiebung doppelt so grofs sein als die des Kammes b, wie es zur Bildung der hohen Maschen der Polfäden nothwendig ist. Doch kann man auch, wenn keine hochstehenden Maschen gebildet werden sollen, dem Kamme b_1 die gleiche Gröfse der senkrechten Bewegung ertheilen. Hierzu ist die Kette g_2 des Trittes e_2 schlaff mit der zugehörigen Rolle auf der Achse f_1 verbunden; die Kette g_2 mufs also erst straff gezogen werden, ehe die Erhebung des Kammes b_1 eintritt.

Zur Herstellung der in der Textfigur dargestellten Gewebebindung hat der Weber die Tritte e, e_1 und e_2 in folgender Reihenfolge zu bewegen: 1) Durch Niederdrücken des Trittes e_2 werden die das Muster bestimmenden Polfäden und der Nadelkamm b_1 um die Hälfte ihrer gesammten Aufwärtsbewegung gehoben, dann wird eine Ruthe eingelegt und der Tritt e_2 fallen gelassen. 2) Durch Bewegung des Trittes e_1 wird der Nadelkamm b_1 um seinen vollen Hub aufwärts geführt und dabei durch die Nadeln a_1 von allen Polfäden ein Fach gebildet, in welches ein Schufsfaden eingelegt wird. 3) Der Tritt e wird niedergedrückt, dadurch die Kette B gehoben und die Gazebindung derselben hergestellt, worauf das Spiel von Neuem beginnt.

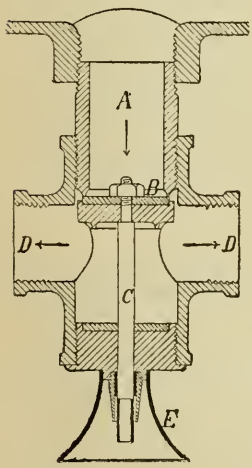
Grinnell's bez. Victor's selbstthätiger Feuerlöschapparat.

Mit Abbildung.

Eine frühere Mittheilung über *Woodbury*'s Versuche mit selbstthätigen Feuerlöschapparaten (vgl. 1885 257 481) ist entsprechend den Angaben in einer Schrift der *Mutual Fire Corporation* in Manchester dahin zu ergänzen, dafs nach den bisherigen Erfahrungen Schadenfeuer,

welche in einem durch selbstthätige Feuerlöschapparate, z. B. von *Grinnell* (vgl. 1885 256 * 396. 257 * 220) oder von *Parmelee* (vgl. 1882 245 140), geschützten Raume ausbrechen, ziemlich sicher gelöscht werden. Allerdings sind zwei Fabrikgebäude, welche mit solchen Brausen *theilweise* ausgerüstet waren, abgebrannt; jedoch brach hierbei das Feuer in unbeschützten Stockwerken aus, über welchen die mit den genannten Löschapparaten versehenen Räume lagen. Es ist somit nothwendig, dafs *sämmtliche* Räume eines Fabrikgebäudes in solcher Weise geschützt werden, wie es auch die englischen Versicherungsgesellschaften in den Bedingungen verlangen, unter welchen sie solche Gebäude zu ermäfsigten Sätzen versichern. Diese Bedingungen enthalten ferner noch die Forderungen, dafs das Wasser von zwei von einander unabhängigen Wasserquellen geliefert wird, welche sich selbstthätig einschalten, sowie dafs die Weiten der Haupt- und Zweigleitungen einer mit Beziehung auf die Zahl der Brausen aufgestellten Tabelle entsprechend gewählt werden; für letztere ist als gewöhnliche Gröfse der Brause eine Oeffnung von 13^{mm} angenommen. Dabei ist mindestens für je 9^{qm} Fufsbodenfläche eine Brause zu rechnen; bei $0^{at},33$ Druck ergiefst eine Brause in der Minute 36^{l} Wasser.

Woodbury hat auch zahlreiche und sorgfältige Versuche über die Beständigkeit des Lothes in den Brausen angestellt und fand hierbei, dafs ein Einflufs der Zeit auf den Schmelzpunkt nicht bestehe. Brausen, welche mehrere Jahre lang in Gebäuden angebracht waren, öffneten sich bei derselben Temperatur wie neue von gleicher Metallmischung und zwar geschieht dies nicht bei dem Schmelzpunkte des Lothes, sondern bei einer um einige Grad niedrigeren Temperatur, bei welcher die Legirung aus dem festen in den flüssigen Zustand übergehend körnig und damit ihre Cohäsion geringer wird.



Bei dem selbstthätigen Feuerlöschapparate von *Victor*, welchen *H. Bury* in Manchester in den Handel bringt, treten an Stelle der Brausen *Siebrohre*, die einzeln an eine an der Decke des zu schützenden Raumes sich hinziehende, beständig gefüllte Wasserleitung angeschlossen sind. Der Eintritt des Wassers in diese Siebrohre wird durch das Schmelzen der Verlöthung der Ventile gestattet. An die Wasserleitungsrohre werden kurze Rohrstücke *A* geschraubt, welche durch Ventile *B* geschlossen erhalten werden, indem der Ventilstift *C* in dem Trichter *E* mit einer leicht schmelzbaren Legirung festgelöthet ist. Steigt die Temperatur in dem Fabrikraume und folglich in dem Trichter *E* bis auf 66^{0}, so löst sich die Ventilspindel *C*, der

Wasserdruck preſst das Ventil *B* nieder und das Wasser kann sich zu beiden Seiten in die bei *D* angesetzten Siebrohre ergieſsen. In den Wasserröhren, welche nach dem *Textile Manufacturer*, 1885 * S. 402 gewöhnlich in einer Entfernung von 6m von einander an der Decke des zu schützenden Raumes angebracht werden, wird alle 6m ein Ventil angeordnet und so lang sind auch die Siebrohre, so dafs jedes derselben eine Bodenfläche von 36qm zu schützen hat. Die Löcher in den Siebröhren sind 0mm,8 im Durchmesser und 180mm von einander entfernt.

Mit dem *Victor*'schen Feuerlöschapparate wurde nach *Engineering*, 1885 Bd. 40 S. 475 in London ein Versuch angestellt, welcher befriedigend ausfiel. Der Versuchsraum war ein Stall mit Ziegeldach auf Holzlatten. Auf dem Boden des Stalles häufte man eine Menge Stroh an, welches mit Werg bedeckt und mit Paraffin gesättigt wurde. Das Ganze wurde angezündet und gerieth binnen wenigen Secunden in den heftigsten Brand, so dafs die Flammen den ganzen Raum erfüllten; doch dauerte dies nur wenige Secunden. Sowie die Sprengvorrichtung in Thätigkeit kam, wurde die Flamme sofort unterdrückt und durch Dampf und Rauch ersetzt. Als sich diese verzogen hatten, zeigte sich der Raum mit einem Regen erfüllt; die Tropfen waren klein und fielen so dicht, dafs ihre nässende Wirkung sehr stark und durchaus gleichmäfsig war.

Die *Victor*'sche Anordnung leidet an dem Nachtheile, dafs die Siebröhren sich voll Staub setzen und die Löcher leicht zurosten; ferner ist auch ein Verstopfen des Ventiles, zu welchem durch die Siebröhren Luft und Staub treten kann, nicht ausgeschlossen und schliefslich noch zu beachten, dafs, während *Grinnell* für je 9qm Bodenfläche ein Ventil anordnet, *Victor* erst für je 36qm ein solches anbringt, so dafs ersteres System betriebsicherer sein und bei kleinen Bränden weniger Wasserschaden verursachen wird als das letztere.

Neuerungen an Gasbrennern für Beleuchtungs- und Kochzwecke.

(Patentklasse 26. Fortsetzung des Berichtes Bd. 259 S. 412.)

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

F. Schröer in Dresden (*D. R. P. Nr. 35064 vom 8. September 1885) umgibt an *Rundbrennern* den verhältnifsmäfsig hoch gebauten Brennerkörper *a* (Fig. 10 Taf. 33), welcher durch Rohr *h* mit Gas versorgt wird, mit einem Mantel *b*, über welchem durch Kegelschirme *d* Luftkanäle gebildet werden. Auf dem Mantel *b* sitzt verschiebbar der Stulpen *e*; je höher derselbe geschoben wird, um so mehr verengt sich der Durchgang zwischen demselben und der Verlängerung des obersten Kegelschirmes *d*, um so weniger Luft wird daher zwischen beiden eintreten und durch die von *d* gebildeten Kanäle an die Flamme gelangen können. Zwischen dem oberen Rande des Cylinders *g* und der Kante der Abdeckung *f* des Metallcylinders *c* wird nur ein schmaler Spalt gelassen, damit angeblich die unteren Brennertheile stark erhitzt werden, um Gas und Luft vorzuwärmen.

Th. C. J. Thomas in London (*D. R. P. Nr. 35084 vom 10. Juni 1885) läfst bei seiner *Gaslampe* das durch Rohr *b* (Fig. 11 und 12 Taf. 33)

zugeführte Leuchtgas durch Oeffnungen *a* und den Mantel *c* nach unten ausströmen. In der Lufterhitzungskammer *D* sind Röhren *d* befestigt. Die Flamme überträgt einen Theil ihrer Wärme durch den kegelförmigen Mantel *h*, Cylinder *f* und Rohre *e* auf die durch den Vorwärmer *V* streichende Luft. Ein Theil der vorgewärmten Luft tritt durch Rohre *l* und Aufsatz *v* unter die Leuchtflamme. Aufserdem soll durch Oeffnungen bei *z* im Mantel *h* Luft zur Flamme treten. Um das Gas entzünden zu können, wird der Stöpsel *n* herausgeschraubt. (Vgl. 1886 259 * 417.)

Bei dem *Rundbrenner* von *H. Langen* in Plagwitz-Leipzig (*D. R. P. Nr. 34815 vom 13. August 1885) steigt, wie Fig. 13 Taf. 33 zeigt, das Leuchtgas durch die beiden Rohre *a* in den Hohlraum *n*, erwärmt sich hier und strömt dann aus der wagerechten Kreisspalte *v*. In dem aus weifsem Thone hergestellten Cylinder *B* liegt der Thonring *b*, um die Luftzufuhr zu regeln. Die vorgewärmte Luft tritt theils durch Oeffnungen *l* zur Flamme, theils geht sie in der Pfeilrichtung nach unten. Das Ganze ist von der Glocke *C* eingeschlossen.

O. Fahnehjelm in Stockholm (*D. R. P. Zusatz Nr. 34807 vom 23. Juni 1885, vgl. 1886 259*413) hat die Anordnung der *Glühkörper für Wassergas* verbessert. Für die Zusammensetzung des einzelnen Glühkörpers fällt besonders der Umstand ins Gewicht, dafs das Material der Glühstäbchen sich in der Wassergasflamme nach und nach verflüchtigt und die Glühkörper demnach leicht zu ersetzen sein müssen. Um einen solchen Austausch sogar für jede einzelne Glühnadel bewerkstelligen zu können, kann man in manchen Fällen zweckmäfsig statt der teigförmigen Masse, worin die Nadeln eingesteckt werden und welche dieselben nach dem Erhärten festhält, ein durchlochtes Blech zur Anwendung bringen, in das die mit einem Kopfe oder einer Verstärkung versehenen Glühnadeln lose eingehängt werden.

Bei dem Zweilochbrenner (Fig. 7 Taf. 33) trägt die auf dem Rohre *c* verschiebbare Hülse *v* zwei Arme *d*, in deren Dillen *e* die beiden Stäbe *h* mit dem Kamme *g* eingesteckt werden, in welch letzterem die Magnesiastäbchen *l* lose hängen. In das Gewinde bei *o* greift eine im Glockenteller *p* und in einem vom Rohre *c* ausgehenden Arme drehbar gelagerte Schraubenspindel *r* ein, so dafs durch Drehen derselben mittels des Knopfes *s* der Kamm *g* höher oder tiefer zur Flamme eingestellt werden kann.

Bei Rundbrennern (Fig. 8 und 9 Taf. 33) bildet der Glühkörper einen Ring *g* mit einer oder mehreren Reihen lose eingehängter Glühnadeln *l* und ist mittels eines Quersteges an einem Stabe *h* befestigt, welcher in der Mitte des Brenners in eine geeignete Verstärkung des Bodens eingeschraubt ist. Die Ausströmungsöffnungen des Wassergases bestehen zweckmäfsig aus einer Anzahl sehr feiner Löcher. Die Anbringung der Glascylinder, welche in Fig. 8 und 9 gezeichnet sind, ist nicht noth-

wendig; vielmehr sind Glascylinder bei den Wassergas-Rundbrennern ebenso überflüssig als bei den gewöhnlichen Lochbrennern.

Um den Glühkörper bei dem in Fig. 9 veranschaulichten Brenner zu verstellen, sind in dem mittleren Hohlraume des im unteren Theile aus zwei Armen bestehenden Brenners Querstege *q* mit Führungshülsen für den Halterstift *h* angebracht. Am unteren Stege ist eine Mutter gelagert, durch deren Drehung der Stift *h* mit dem Glühkörper gehoben oder gesenkt wird. Anstatt der runden Form der Brenner könnte auch eine ovale Form derselben Anwendung finden. Bei dem in Fig. 6 Taf. 33 dargestellten vierarmigen Brenner sind die vier Glühkörper an einem viereckigen Rahmen befestigt, der von einem in der Brennermitte angebrachten Mittelstiele *h* getragen wird. Die einzelnen Glühkörper *l* sind mit der Breitseite nach aufsen gerichtet. In derselben Weise können auch Glühkörper mit 3, 5 und mehr Seiten zusammengesetzt werden.

Es empfiehlt sich bei allen Rundbrennern die Stifte nicht fest mit dem Kamme zu verbinden, sondern dieselben erst vor Verwendung der Brenner lose einzusetzen, da derartige Brenner mit festgemachten Stiften beim Versenden leicht beschädigt werden. Dagegen können bei den gewöhnlichen Brennern für einfache Flammen die Stifte am Kamme befestigt werden, da diese Brenner eine sehr einfache und sichere Verpackungsweise gestatten.

Das bereits in *D. p. J.* 1886 259 413 erwähnte *Glühlicht* von *C. v. Auer* besteht nach dem französischen Patente Nr. 172064 aus einem gewöhnlichen *Bunsen*'schen Brenner *a* (Fig. 15 Taf. 33), über welchem ein Mantel *s* aus Wolle oder Baumwolle mittels Platindraht an einem stellbaren Träger *b* hängt. Das Gewebe ist getränkt mit einer *Lösung von salpetersaurem Lanthan und Zirkon*, oder Yttrium oder Erbium und Zirkon, welch letzteres auch durch Magnesia ersetzt werden kann. Durch die Flamme wird das Gewebe verbrannt und es bleibt ein cylindrischer Glühkörper der betreffenden Oxyde zurück, welcher ein ruhiges Licht ausstrahlt. (Vgl. auch *Journal für Gasbeleuchtung*, 1886 * S. 646.)

Die *Gaskochbrenner* von *Schäffer und Walcker* in Berlin unterscheiden sich nach dem *Journal für Gasbeleuchtung*, 1886 * S. 320 und 390 dadurch von den bisher verwendeten, dafs die bei anderen einstellbaren Scheibenbrennern vorhandene, sonst durchgehende Deck- oder Brennerscheibe hier in das mit ihr verbundene Luftzuführungsrohr *l* (Fig. 14 Taf. 33) ausläuft, welches zur Verstellbarkeit der Flammenstärke und des vortheilhaftesten Gasgemisches wegen unten mit einem Gewinde und einem Vierkante bei *a* versehen ist. Durch das Rohr *l* wird die zur vollständigen Verbrennung nothwendige Verbrennungsluft auch dem Innenraume des Flammenkörpers zugeführt. Damit diese innere Verbrennungsluft die Flamme behufs inniger Mischung möglichst rechtwinkelig durchdringt, ist über dem Brennerluftrohre *l*, mit entsprechendem Luftdurchgange, die Luftleitungsscheibe *s* fest verschraubt. Durch diese Vor-

richtung soll eine vollkommene und geruchlose Verbrennung erzielt werden, da bei anderen Brennern der dicht über dem Brennerkopfe sitzende Kochtopf den Luftzutritt in das Innere des Flammenkörpers hindert und daher eine unvollkommene Verbrennung veranlafst. Die zur Erzielung der Geruchlosigkeit und des sparsamsten Gasverbrauches nothwendige Einstellung eines jeden Brenners geschieht in einfachster Weise auch während des Brennens der Flamme dadurch, dafs man die Brennerscheibe entweder von unten an dem Vierkante *a* mit einem kleinen Stellschlüssel *h* oder mit irgend einer Zange, oder dafs man sie von oben mittels eines in den Schlitz *s* der Luftscheibe aufgesetzten Schraubenziehers auf- oder niederschraubt.

Auf der Ausstellung von *Gaskochapparaten* in Winterthur befanden sich Küchenherde von *Isler* in drei verschiedenen Gröfsen. Die Brat- und Backräume in denselben werden nicht unmittelbar durch die Gasflammen, sondern mittelbar durch Wasserheizröhren — an beiden Enden zugeschweifste, theilweise mit Wasser gefüllte *Perkins*'sche Röhren — erwärmt. Hierdurch wird die Hitze sehr gleichmäfsig und ein Anbrennen des Bratens oder des Backwerkes verhütet. Der Gasbrenner (*Fletcher*'s sogen. *Tube Burner*) liegt seitlich vom Bratrohre und dient andererseits noch zur Erwärmung eines Kochgeschirres, welches neben dem eigentlichen Herde in eine etwas tiefer liegende kleine Herdplatte eingesetzt ist. Unterhalb des Bratofens befindet sich ein Raum zum Warmhalten von Speisen oder zum Anwärmen der Teller. In der Herdplatte über dem Bratofen befinden sich drei Kochlöcher, zwei gröfsere vorn mit *Fletcher*'schem Doppelringbrenner, ein kleineres mit einfachem Ringbrenner hinten; neben letzterem ist die Einfüllöffnung des 14l haltenden Wasserschiffes, in welchem das Wasser, wenn alle Kochflammen des Herdes benutzt werden, eine Temperatur von 65 bis 70^0, wenn nur mit den beiden Doppelringbrennern gekocht wird, von 50^0 erreicht.

Für einen Haushalt von 6 Personen ergibt sich nach derselben Quelle, 1886 S. 257 im Durchschnitte folgender Gasverbrauch:

a) Frühstück, Kaffee und Milch		170l
b) Mittagessen, je 4l Wasser zu Fleisch und Gemüse .	220l	
Fortkochen in 2 Geschirren während $1^1/_2$ Stunden .	330	
Mehlrösten, Butterschmelzen u. dgl.	100	
Braten alle 2 Tage 2000l, täglich also	1000	1650
c) Nachmittagskaffee wie am Morgen		170
d) Nachtessen, Suppe oder Thee		210
Zusammen . .		2200l

In Brüssel wird das zum Kochen und Heizen am Tage verbrauchte Leuchtgas mit 10 Cent. für 1^{cbm} abgegeben, während das des Nachts gelieferte Leuchtgas 20 Cent. kostet. In Folge dessen hat der Tagesverbrauch an Gas bedeutend zugenommen. (Vgl. *F. Fischer* 1883 **249** 381.)

Ueber die Herstellung und Untersuchung von Cement.

(Fortsetzung des Berichtes S. 344 d. Bd.)

C. Schumann[1] hat sogen. *homogenisirten Schlackencement* aus Thale untersucht. Die Bezeichnung *Puzzolancement* für dieses durch Zusammenmahlen von gekörnter Schlacke mit Kalk hergestellte Bindemittel ist nicht zutreffend, da diese nur für aus Puzzolanerde hergestellten Cement gilt. Bei der Vergleichung mit Portlandcement von gleich feiner Mahlung zeigten die aus Schlackencement hergestellten Kuchen zwar kein eigentliches *Treiben*, wohl aber *Schwindungsrisse*. Zur Prüfung auf *Wasserdurchlässigkeit* wurden 15mm starke Platten aus 1 Th. Cement und 3 Th. Normalsand nach 7tägiger Erhärtung dem Drucke einer 5m hohen Wassersäule ausgesetzt. Die 25qc grofsen Flächen liefsen folgende Wassermengen hindurch:

Dauer des Wasserdruckes	Erhärtung unter Wasser		Erhärtung an Luft	
	Schlacken-cement	Portland-cement	Schlacken-cement	Portland-cement
2 Tage	1,25cc	0cc	3,20cc	1,2cc
5 Tage	0,25	0	1,75	0,4
7 Tage	0,10	0	1,10	0,2
Summe	1,60cc	0cc	6,05cc	1,8cc

Bei gleicher Erhärtungsart ist also die Wasserdurchlässigkeit von Schlackencementmörtel gröfser als von Portlandcement. Schlackencement erhärtet sehr langsam. Eingerammte Proben aus 1 Th. Cement und 3 Th. Sand ergaben nach:

	3 Tagen	7 Tagen
bei Portlandcement	13,1k/qc	17,1k/qc
bei Schlackencement	4,2	6,6

Breiförmig mit gewöhnlichem Mauersande hergestellte Mörtel (ähnlich wie sie in der Baupraxis zur Verwendung gelangen) gaben:

	3 Tagen	7 Tagen
bei Portlandcement	6,3k/qc	12,1k/qc
bei Schlackencement	0	4,4

Eine Probe Schlackencement von so feiner Mahlung, dafs nur 6 Proc. Rückstand auf dem 5000-Maschensiebe blieben, ergab allerdings nach 28 Tagen 28,7k/qc Zug- und 230k/qc Druckfestigkeit; Handelscemente, welche 20 Proc. Rückstand auf dem Siebe gaben, lieferten aber mit 3 Th. Normalsand nach 28 Tagen:

	Zug	Druck
Schlackencement	15,6k/qc	107,2k/qc
Portlandcement	22,1	200,8

Die Festigkeit des gleich feinen Portlandcementes ist demnach erheblich höher als die des Schlackencementes. Wenn die Mörtel in die unter Wasser gesetzten Würfelformen eingebracht wurden (also wie bei

[1] *Deutsche Bauzeitung*, 1886 S. 14. 96, 363 und 373. *Verhandlungen des Vereins deutscher Cementfabrikanten* vom 27. Februar 1886 S. 70.

der Betonirung unter Wasser), so betrug die 28tägige *Druckfestigkeit*: bei Schlackencement 19,7$^{k}/_{qc}$ und bei Portlandcement 52,0$^{k}/_{qc}$.

Probekörper aus beiden Cementmörteln, 14 Tage unter Wasser, dann 14 Tage an der Luft, ergaben folgende Zugfestigkeiten:

	14 Tage Wasser	14 Tage Wasser u. 14 Tage Luft	(Dagegen 28 Tage Wasser)
Portlandcement . .	18,4$^{k}/_{qc}$	36,3$^{k}/_{qc}$	(22,1$^{k}/_{qc}$)
Schlackencement .	12,9	12,8	(15,6$^{k}/_{qc}$)

Der mit 3 Th. Mauersand breiförmig in die Formen gefüllte Mörtel gab:

	28 Tage Wasser	14 Tage Wasser u. 14 Tage Luft
bei Portlandcement	17,6$^{k}/_{qc}$	27,1$^{k}/_{qc}$
bei Schlackencement . . .	12,0	6,1

Gewifs bildet richtig ausgewählte Schlacke einen schätzenswerthen Zusatz zu Kalkmörtel; es erscheint aber richtiger, diese Mischung auf dem Bauplatze vorzunehmen, als die Schlacken mit Kalk zusammen erst zu vermahlen (vgl. 1885 258 143).

Dagegen behauptet *R. Herrmann* in der *Thonindustriezeitung*, 1886 S. 54, dafs mit seiner verbesserten *Alsing*'schen Kugelmühle der *Schlackencement* bis zu 6 bis 8 Proc. Rückstand auf dem 5000-Maschensiebe zerkleinert würde; andere Mahlvorrichtungen seien hierzu nicht geeignet. *R. Bosse* (*Deutsche Bauzeitung*, 1886 S. 76) hält ebenfalls die Kugelmühle für wesentlich, was jedoch *C. Schumann*, *R. Dyckerhoff* u. A. widerlegen. Es wird namentlich gezeigt, dafs die Bereitung innig gemischter Cement-Kalkmörtel keine Schwierigkeit mache und dafs es nicht erforderlich ist, die Bestandtheile mit einander zu vermahlen.[2]

Sehr eingehend untersuchte Prof. *Tetmajer* (*Schweizer Bauzeitung*, 1886 Nr. 14 bis 17) die Verwendung von *Schlackencement*. Wie wesentlich es ist, die zur Herstellung von *hydraulischem Mörtel* bestimmte Schlacke

[2] An der Main-Kanalisirung wurden die Mauer- und Betonarbeiten bis zum J. 1885 aus Trafsmörtel hergestellt. Da man die Arbeiten im J. 1885 beschleunigen wollte, wurden vergleichende Proben zwischen dem zur Verwendung gelangten Trafsmörtel und Cement-Kalkmörtel ausgeführt. Es stellte sich dabei heraus, dafs der Cement-Kalkmörtel aus 1 Vol. Cement, 1$^{1}/_{3}$ Vol. hydraulischem Kalk und 6 Vol. Sand bei höherer Festigkeit nach 28 Tagen und etwas billigerem Preise (gegenüber dem verwendeten Trafsmörtel) eine so energische Erhärtung aufwies, dafs man schon nach 2 Tagen auf einem Beton mit Mörtel von obiger Mischung mauern konnte, was bei Trafsmörtel erst nach einigen Wochen möglich war. Dieses Verhalten des Cement-Kalkmörtels, welches bei Wasserbauten von grofser Wichtigkeit ist, war ausschlaggebend dafür, dafs man im J. 1885 bei der Main-Kanalisation zu verschiedenen Zwecken Cement-Kalkmörtel verwendete. So wurde die Betonlage unter dem festen Wehrrücken des Nadelwehres der Haltung Kostheim von etwa 1000^{cbm} aus der Mischung: 1 Vol. Cement, 1$^{1}/_{3}$ Vol. hydraulischen Kalk, 6 Vol. Sand und 10 Vol. Steinschlag, durch Einstampfen bei Fernhaltung des Wassers hergestellt. Ferner wurden in der Haltung Raunheim Böschungstreppen aus Bruchsandsteinen mit einem Mörtel aus 1 Vol. Cement, 1 Vol. hydraulischem Kalk und 6 Vol. Sand vermauert. Es wird bemerkt, dafs die Treppen keine Beschädigung durch Frost oder Benutzung zeigen und dafs sich namentlich die Steine der Trittstufen nicht losgelöst haben. Es beweist dies also die hohe Adhäsion des Mörtels.

vorher zu granuliren, zeigen folgende Versuche mit Hochofenschlacke vom Eisenwerk Choindez, welche nachstehende Festigkeiten ($^{k}/_{qc}$) lieferte:

	Mischverhältnifs von Schlacke zu Kalk (Gew.-Th.)					
	100,0 : 33,3		100,0 : 66,6		100,0 : 100,0	
	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck
Nach Tagen Wasserlagerung	Granulirte Schlacke					
28	33,7	259,9	32,1	233,7	27,6	205,2
84	43,5	377,5	38,1	308,2	34,3	248,9
210	46,4	440,5	40,5	326,7	38,9	267,8
	Nicht granulirte Schlacke					
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
84	5,4	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0
210	10,7	50,5	10,5	54,1	7,6	47,6

Tetmajer vermuthet, dafs durch die Abschreckung der Schlacke mit Wasser eine theilweise Umlagerung der Moleküle bewirkt wird. Die Schlacke verliert dabei einen kleinen Theil ihres Schwefelgehaltes und es scheint, dafs aufgeschlossene Kieselsäure, möglicherweise auch andere Verbindungen ausgeschieden werden, welche befähigt sind, auf nassem Wege sich unter Wasseraufnahme mit Kalk zu sättigen und dabei zu erhärten. Mit Salzsäure behandelt, gelatiniren sowohl die ungranulirten, als auch die granulirten Hochofenschlacken, letztere aber wesentlich energischer als die anderen. Die richtig granulirte basische Hochofenschlacke hat das Ansehen verwitterten Granitsandes. Das Korn ist vorwiegend rundlich, glasig, einzelne Stücke sind durch Wasserdampf bimssteinartig aufgetrieben. Die Oberfläche der Körner ist matt, der Sand an sich quarzig-scharf, immerhin weniger scharf splittrig-eckig als der Sand der granulirten sauren Schlacke, welche selbst an den bimssteinartig aufgetriebenen Stücken den charakteristischen Glasglanz zeigt. Je geringer der Druck und die Temperatur der Schlacke, je wärmer das Wasser, desto geringer die chemisch-physikalische Wirkung des Granulirens. Weifsglühende dünnflüssige Schlacke, welche unter möglichst hohem Drucke dem Hochofen entströmt, ist zur Granulirung besonders geeignet. Schlacken von grauem Giefsereiroheisen, Schlacken blau zugestellter Hochöfen, in welchen dieselben ansteigen, somit unter höherem Drucke ausfliefsen können, geben die besten Mörtel. Die Schlackentrift soll möglichst kurz, der Wasserstrahl möglichst kräftig und wasserreich sein. Ein und dieselbe Schlacke, in dünnflüssigem Zustande oder aber syrupartig in kaltem Wasser abgeschreckt, liefert ungleichwerthigen Schlackensand. In Erstarrung begriffene Schlacke (von Hochöfen mit offener Brust) gibt daher auch stets ein minderwerthiges, dem gekörnten Sande saurer Schlacken ähnliches Product.

In ähnlicher Weise scheinen die Santorin- und Puzzolanerden ihre hydraulischen Eigenschaften einer plötzlichen Abkühlung durch vulkanische Regen oder Niederfallen der glühenden Auswurfmassen in das den Vulkan umgebende Meer zu verdanken. So ist der technisch werthvolle Trafsstein im Brohlthale durch Versteinerung einer vulkanischen

Schlammlava entstanden, während die aufliegenden jüngeren basaltischen Lavaströme und vulkanischen Aschen ähnlich der nicht gekörnten Hochofenschlacke nur untergeordnete hydraulische Eigenschaften zeigen.

Ueberschreitet der Kalkgehalt eine gewisse Grenze, so tritt ein selbstständiges Zerfallen der Schlacke in Mehl ein. Während z. B. die Schlacke von Choindez bei 51 Proc. Kalk von selbst zu einem für die Mörtelbereitung werthlosen Pulver zerfällt, zeigt sie bei 47 bis 48 Proc. Kalk werthvolle Eigenschaften. Nach den bisherigen Erfahrungen sind Hochofenschlacken, für welche das Verhältnifs von $CaO : SiO_2$ auf 1 sinkt, zur Erzeugung von Schlackencement, oder als hydraulischer Zuschlag zur Mörtelbereitung, Steinfabrikation u. s. w. ohne Zusatz anderer Bindemittel nicht mehr zu gebrauchen. Unter sonst gleichen Verhältnissen scheint die Kalkbindefähigkeit und Anfangshärte einer Schlacke mit abnehmendem Verhältnisse der Thonerde zur Kieselsäure zu wachsen; ein sicherer Schlufs in dieser Richtung ist indessen aus dem Grunde nicht möglich, weil Temperaturverhältnisse und die Art der Körnung alle aus der chemischen Analyse sich ergebenden Schlufsfolgerungen verdecken können. Ob und in wie fern ein *Schwefelgehalt* der Schlacke schädlich wirkt, ist noch nicht festgestellt.

Folgende Tabelle zeigt die Zusammenstellung einiger Schlacken aus Deutschland (Nr. 1 bis 5, Nr. 7 bis 9), Spanien (Nr. 6) und Schweiz, Choindez (Nr. 10):

Nr.	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO	MgO	$CaSO_4$	CaS	$\frac{CaO}{SiO_2}$	Spec. Gewicht	Glühverlust	k Litergewicht lose	k Litergewicht einger.
1	39,95	14,98	0,34	Spur	40,46	1,62	0,24	1,99	1,01	2,85	0,41	1,01	1,73
2	35,07	4,99	1,13	7,63	40,75	4,28	1,72	2,18	1,16	3,09	0,59	1,21	1,98
3	35,61	7,89	0,72	0,35	50,35	2,07	0,67	2,35	1,41	2,94	1,94	0,95	1,74
4	34,33	11,01	1,73	Spur	49,78	0,99	Spur	2,16	1,45	2,96	0,90	1,17	1,94
5	33,16	11,92	1,47	Spur	48,63	1,03	Spur	3,79	1,47	2,90	2,09	1,10	1,82
6	30,56	13,31	0,25	1,74	45,01	2,96	1,41	4,63	1,48	2,72	6,50	0,89	1,60
7	30,55	13,68	0,43	0,34	48,06	3,27	0,48	3,20	1,58	2,89	2,79	1,00	1,78
8	27,98	19,69	0,30	Spur	44,64	4,76	0,03	2,61	1,60	2,94	0,05	0,96	1,76
9	28,33	13,81	1,44	0,50	46,66	5,44	Spur	3,82	1,65	2,94	3,08	1,03	1,77
10	27,31	22,40	1,36	Spur	47,00	0,42	0,12	1,39	1,72	2,88	0,08	1,20	1,86

Zu den mit diesen Schlackenmehlen ausgeführten Versuchen diente ein vor Jahresfrist trocken gelöschter, entsprechend abgesiebter Luftkalk. Die Schlacken Nr. 1 bis 9 wurden auf einer kleinen Kugelmühle zerkleinert und unmittelbar darauf verarbeitet. Blofs Schlacke Nr. 10 macht insofern eine Ausnahme, als dieselbe nach einjähriger Lagerung in Pulverform verwendet wurde. Schlackenmehl und Staubkalk sind nach Gewichtsverhältnissen gemengt, von Hand gemischt und hierauf durch ein Sieb durchgesiebt worden. Folgende Tabelle zeigt die wesentlichsten Ergebnisse:

Nr.	Feinheit der Schlacke Siebrückst. am 2500 S	am 5000 S.	100 Schlacke : 15 Kalk						100 Schlacke : 30 Kalk					
			Wassererhärtung				Lufterhärt.		Wassererhärtung				Lufterhärt.	
			Zug		Druck		Zug	Druck	Zug		Druck		Zug	Druck
			7 Tag	28 Tag	7 Tag	28 Tag	28 Tag	28 Tag	7 Tag	28 Tag	7 Tag	28 Tag	28 Tag	28 Tag
1	1,6	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	3.0	20,3	0,0	8.2	0,0	61,0	5.6	40.0	0,0	7,3	0,0	69,8	4,7	82,2
3	3.7	9.0	13,1	24.6	74,6	113,8	16.6	116,6	10,8	23,8	69,7	108,7	14,9	114.3
4	4.6	22,0	9.1	14,4	56,1	82,6	9,2	94,0	8,3	15,1	65.0	95,9	11,6	108.4
5	4.4	20,3	12,7	19,8	78,8	104,5	12,8	108,9	9,7	17,0	80,3	110,9	12,4	119.9
6	0.8	9,7	19,3	28.7	96,9	120,9	19,5	144,0	16,0	25,2	105,7	124.8	18,6	138,8
7	1,0	9,0	5.0	19,5	40,0	130,5	9,2	48,0	22,3	40,5	181,4	210,9	30,8	—
8	1.0	9,0	0,0	14,0	0,0	85.0	5,2	40,0	0,0	13,0	0,0	—	5,0	40.0
9	1.6	9,0	23,3	31,7	124.5	185,2	32.1	208,9	20,8	25,1	114,2	172,7	32.1	178.3
10	0,8	7,0	4,2	14,4	0,0	69,6	11,1	55,9	13,7	29,8	72,5	135.9	18,2	129,0

Vor der Zerkleinerung der gekörnten Hochofenschlacke wird dieselbe zur Entwässerung gedarrt. Bezügliche Versuche ergaben, dafs die Schlacke hierbei selbst rothwarm werden kann, ohne wesentlich an Werth zu verlieren. Unter sonst gleichen Umständen ist der Grad der Zerkleinerung für die Kraftentfaltung der granulirten Schlacke von ausschlaggebender Bedeutung. Die *Art* der Mahlung ist dabei völlig gleichgültig. Die eigentliche Schlackencement-Fabrikation zu Choindez stammt aus dem J. 1880. Im J. 1881 stand zum Zerkleinern der granulirten Hochofenschlacke bereits ein Mahlgang in Thätigkeit. Das gewonnene Schlackenmehl wurde im J. 1882/83 abgesiebt, mit ebenfalls gesiebtem Staubkalk in einer nach Art der Thonschneider construirten Mischschnecke gemischt und in einer *Hanctin*'schen Kugelmühle (vgl. 1875 215 * 499) so lange behandelt, bis die Masse gleichmäfsiges Ansehen zeigte. Die hierbei eintretende weitere Verfeinerung ist zu unbedeutend, um die Güte der Waare dadurch merklich zu erhöhen. Folgende Spalte I enthält die Ergebnisse der Festigkeitsproben mit der nach vorstehend beschriebener Art erzeugten Handelswaare. Im J. 1884/85 hatte man bereits wesentlich besser gemahlen; die aus der Fabrik bezogene Waare gab die unter II angegebenen Versuchszahlen. Durch weitere Verfeinerung mittels Kugelmühle konnte auch eine weitere Steigerung der Festigkeitsverhältnisse erzielt werden, wie dies die Zahlen der Spalte III bestätigen, welche ebenfalls mit Mörtel 1 : 3 bei normaler Wasserlagerung erzielt wurden:

	I	II	III
Specifisches Gewicht	2,65	2.69	2,67
Glühverlust	—	8.21	—
Rückstand am 900 Sieb . . %	7,1	0.5	0.0
„ „ 2500 „ . . „	16.1	2.0	0.5
„ „ 5000 „ . . „	28.9	18.0	8,4
Zugfestigkeit nach 7 Tagen . k/qc	9,2	16.0	24.0
„ „ 28 „ . „	15.5	29.5	37.8
Druckfestigk. „ 7 „ . „	97.7	104.0	134,1
„ „ 28 „ . „	124,1	201,3	254.1

Welch grofsen Einflufs der Grad der Zerkleinerung auf die Festig-

keit der Mörtel (1 : 3) hat, zeigen auch folgende Versuche mit zwei deutschen Schlacken:

		Schlacke A		Schlacke B	
Specifisches Gewicht		2,87	2,89	2,95	2,94
Rückstand am 900 Sieb	%	3,6	0,3	4,3	1,0
„ „ 2500 „	„	16,2	1,0	18,7	3,7
„ „ 5000 „	„	59,6	9,0	62,8	9,0
Zugfestigkeit nach 28 Tagen	k/qc	9,9	40,5	5,3	23,8
Druckfestigkeit	„	68,0	181,4	0	108,7

Bei der Bestimmung der Siebrückstände gekugelter Schlacken ist zu berücksichtigen, dafs sich zwischen den Kugeln einzelne Theilchen schuppenartig zusammenballen, welche am Siebtuche nicht unbedingt zerfallen, somit leicht als Siebrest behandelt werden können, während sie in Wirklichkeit ein Conglomerat sind, welches in Ermangelung eines eigentlichen Kittstoffes oft schon unter mäfsigem Fingerdrucke oder bei Benetzung mit absolutem Alkohol in ihre Elemente zerfällt. Mikroskopische Untersuchungen lassen keinen Zweifel darüber, dafs die Schuppenbildung gekugelter Cemente oder Cementgemische mit dem Wirkungsgrade nichts zu thun hat und dafs alle physikalischen Veränderungen solcher Cemente einfach Folge der *feineren Mahlung*, bei Schlackencementen überdies Folge sind der innigsten Mischung und Annäherung der auf einander einwirkenden Substanzen. Es kommt in der Frage der Abbinde- und Erhärtungsvorgänge der Gemenge aus Kalk und Schlacken auf die Strukturverhältnisse der einzelnen Bestandtheile wenig an, dies umsomehr, als es bislang nicht gelungen ist, greifbare Unterschiede in der Form und äufseren Beschaffenheit der durch Mahlung basischer Stückschlacken bezieh. des granulirten Sandes der nämlichen Schlacken zu entdecken. Im Gegentheile scheint das Mehl aus glasigem Sand saurer Schlacken eher schärfer und splitteriger zu sein, ist aber dennoch praktisch werthlos. Mag auch die fügliche Versteinerung eines Schlackencementes das Ergebnifs einer vereinigten chemisch-physikalischen Wirkung sein, soviel steht fest, dafs dieselbe unter stetiger Wasseraufnahme vor sich geht und dafs gedarrte Probekörper ihre Cohäsion nicht verlieren, weil die kleinsten Theile aus ihrer Attractionssphäre rücken, sondern weil der Kittsubstanz das chemisch gebundene Wasser entzogen wurde. Die Wirkung des Wasserentzuges auf die Festigkeitsverhältnisse des Normalmörtels einiger Schlackencemente zeigen folgende Zugfestigkeiten 84 Tage alter Proben aus 100 Th. Schlacke und 25 bis 30 Th. Kalk:

Schlacke	Nr. 2	Nr. 4	Nr. 5
Wassergesättigt	16,9	20,6	20,6
24 Stunden bei 120° getrocknet	6,1	7,7	7,4

Die Verwendung einer basischen Hochofenschlacke zur fabrikmäfsigen Darstellung eines Schlackencementes hängt somit wesentlich ab von dem Verhältnisse des Kalkes zum Kieselsäuregehalte. Hoher Schwefelgehalt mahnt zur Vorsicht. Die Schlacke soll in möglichst heifsem und daher

dünnflüssigem Zustande in einem kräftigen Wasserstrahle abgeschreckt werden. Die Schlacken müssen dann so fein als irgend möglich gemahlen werden, wobei die maschinellen Einrichtungen und Hilfsmittel sachlich völlig gleichgültig sind.

Zur Gewinnung des erfordlichen *Staubkalkes* wird gar gebrannter Luftkalk in Lagen von 10 bis 15cm Höhe ausgebreitet, auf Faustgröfsen zerschlagen und nun mit Wasser so lange abgespritzt, bis das Material thunlichst vollständig in Pulver zerfallen ist. Die Masse bleibt 1 bis 2 Tage sich selbst überlassen und wird hierauf behufs Abscheidung aller gröberen Rückstände durch ein Drahtgitter geworfen. Von dem so gewonnenen Mehle werden mittels Rüttel- oder Cylindersieben alle griesigen unvollkommen gelöschten Theilchen abgeschieden. Der zur Cementbereitung zu verwendende Staubhydrat mufs sich mehlig-weich anfühlen und darf keinerlei körnig-festen Bestandtheile mehr enthalten. Durch den zweiten Mahlprozefs der vorangehend in richtigen Verhältnissen gemischten Schlackencementbestandtheile werden die letzten Reste der körnigen Theilchen zerrieben und unschädlich gemacht.

Tetmajer meint, dafs die Darstellung von Schlackencement auf Bauplätzen nicht durchführbar sei.

Folgende Zusammenstellung zeigt den *Einflufs der Kalkmenge* für je 100 Th. Schlacke von Choindez:

Auf 100 Th. Schlacke Kalk	Spec. Gew.	Glühverlust %	Abbindeverhältnisse bei 13°			Anmachwasser %	Sandfestigkeit 1:3		
			Anmachwasser %	Beginn Stunden	Ende Stunden		Wasserhärtung 7 Tage	Wasserhärtung 28 Tage	Beanspruchung
20	2,74	5,20	35,0	4½	17 bis 18	10,5	6,5	18,3	Zug
							50,0	98,4	Druck
30	2,68	7,16	40,0	5 bis 6	21 bis 22	11,0	13,7	29,8	Zug
							72,6	135,9	Druck
40	2,63	8,46	45,0	6	22 bis 23	11,0	12,3	28,1	Zug
							88,4	189,8	Druck
50	2,58	10,00	50,0	6 bis 7	22 bis 23	11,5	13,3	32,0	Zug
							98,9	205,8	Druck

Frost wirkt auf frische Schlackencementbauten zerstörend, so dafs derartige Arbeiten unter 0° nicht zulässig sind. Zu berücksichtigen ist ferner, dafs der Schlackencement in erster Linie zu Arbeiten unter Wasser oder in feuchter Atmosphäre zu verwenden ist. Sein Erhärtungsvorgang ist von demjenigen solcher Cementsorten, deren Kalk mit den hydraulischen Faktoren sich im Feuer chemisch verbunden hat, insofern ein verschiedener, als die Einwirkung des Kalkes auf das Schlackenmehl allmählich und in gelöstem Zustande vor sich geht; denn sobald dem Schlackencementmörtel das überschüssige Wasser durch Absaugen genommen wird, verliert er die Fähigkeit, kräftig zu erhärten. Der Schwerpunkt des Erhärtungsprozesses liegt beim *Schlackencement* in der kräftigen und nachhaltigen *Nacherhärtung*, welche mit einer Wasseraufnahme verbunden ist. Es ist daher bei Verwendung des Schlacken-

cementes für Luftbauten insbesondere darauf zu achten, dafs dieselben in den ersten 14 Tagen möglichst gleichmäfsig feucht gehalten werden.

Eine weitere, schlimme Eigenschaft der Schlackencemente ist ihre Neigung zu *Trocken-* oder *Schwindrissigkeit*, welche sich nur durch sachgemäfse Behandlung, vor Allem durch grobe Mahlung der Schlacke (zu Verputzarbeiten) und Zusatz entsprechender Magerungsmittel, mildern läfst. Gegen äufsere mechanische Einwirkungen vermag reiner Schlackencement aus mehrfachen Gründen keine belangreiche Widerstandsfähigkeit entgegenzusetzen. Voraussichtlich wird daher auch der Schlackencement für Constructionen an der Luft, welche einer *Abnutzung* unterworfen sind, keine Bedeutung erlangen.

Als eine für manche Anwendungsgebiete nachtheilige Eigenschaft des Schlackencementes mufs endlich noch seine meist geringe Anfangshärte bezeichnet werden. Alle künstlichen und natürlichen Puzzolane theilen mit der wirksamen Hochofenschlacke die Eigenthümlichkeit, erst nach Ablauf einiger Zeit kräftig zu erhärten. Bei der Choindez-Schlacke beginnt die energische Steigerung der Cohäsion, der Ausdruck der beginnenden Versteinerung, nach 10 bis 14 Tagen.

F. M. Meyer (*Thonindustriezeitung*, 1885 S. 515. 1886 S. 101) untersuchte die Leistung des *Cementofens* von *Dietzsch* (1884 254 * 339). Die Rauchgase aus einem Ringofen für Cement enthielten bei scharfem Zuge nur 3,2 bis 7,6, im Mittel 6,2 Proc. Kohlensäure. Stündlich wurden mit 238^{k} Kokes und 100^{k} Kohlen 1734^{k} Cement erhalten. Da der Cement 64,2 Proc. Kalk enthielt und die Gase mit 232^{0} entwichen, so berechnet sich der Verlust durch die Rauchgase auf 1081000^{c}. Die verwendeten Brennstoffe lieferten etwa 2629000^{c}, so dafs von der Gesammtwärme etwa 41 Proc. durch die Rauchgase verloren gingen. Somit bleiben für das Garbrennen des Cementes, Verluste in den Kammern u. s. w. für je 1^{k} Cement 835^{c}.

Die *Baukosten* des am 1. April 1885 in Beckum fertig gebauten Etagenofens von *Dietzsch* stellten sich auf 10000 M. Der Betrieb des Ofens erfordert für die Tag- und Nachtschicht:

4 Brenner zu 2,50 M.	10,00 M.
2 Arbeiter für den Vorwärmer zu 2 M. . . .	4,00
Das Ausleeren des Ofen im Verding wird für je 24 Stunden bezahlt mit	9,00
	23,00 M.

Die feuerfeste Ausmauerung des Brenn- und Schmelzraumes erfolgt alle 6 Wochen neu, erfordert aber nur wenig Kosten, da der Mörtel sowohl, als auch die Steine auf der Fabrik selbst aus eigens dazu bereitetem Cement hergestellt werden. Hierzu werden die besten Cementklinker, mit Dolomit vermengt, gemahlen, die Mischung wird ähnlich wie Beton mit wenig Wasser angemacht in Formen gestampft. Nachdem der Mörtel abgebunden, werden die Steine völlig ausgetrocknet und sind dann zur Verwendung bereit. Die Form der Steine wird dem Ofen angepafst und sind dieselben 26^{cm} lang, 21^{cm} bezieh. 18^{cm} breit, 13^{cm} dick. Zwei Maurer und zwei Handlanger arbeiten je 2 Schichten, um den Brenn- und Schmelzraum eines Ofens auszuhacken und neu auszufüllen. Hiernach wird der Ofen, ähnlich wie beim Schachtofen, mit Cementmasse und Kohlen schichtenweise eingesetzt und angeheizt. Die Cement-

futtersteine fritten hierbei zu einer dem gebrannten Cemente ähnlichen Masse zusammen und erhalten eine allen Anforderungen genügende Festigkeit. Das während des Betriebes abbrennende Ofenfuttermaterial sowie die beim Ausbessern auszuhackenden Stücke werden mit reinem Cemente vermahlen.

Bezügliche Untersuchungen ergaben in den 102° warmen Rauchgasen 2 bis 11,9 Proc. Kohlensäure. Die verwendeten Kohlen hatten folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	68,1 Proc.
Wasserstoff	3,4
Schwefel	1,6
Sauerstoff und Stickstoff .	8,1
Asche	15,0

entsprechend 6250c. Täglich wurden verbrannt 2070k Kohlen und 16000k Cement erhalten. Danach stellt sich, abgesehen vom Wasserdampfe, der Verlust durch die Rauchgase auf stündlich 65625c oder 12,1 Proc. Zum Garbrennen des Cementes, Erwärmen des Schmelzraumes, Verdampfen der erheblichen Menge Wasser (die Steine enthielten 8,6 Proc.) sind demnach für je 1k Cement 710c verbraucht. Diese geringe Menge gegenüber dem Ringofen (mit 835c) ergibt sich daraus, dafs das Feuer stets in demselben Raume bleibt, somit nur durch Strahlung Wärme verloren geht, aber nicht, wie beim Ringofen, auch durch Erwärmung kalten Mauerwerkes, und weil ferner stets mit heifser Luft gebrannt wird. Die geringen Verluste durch die Rauchgase sind bedingt durch die niedrige Temperatur im Schornstein.

Neuerdings wird der Ofen auch zum *Brennen von Kalk* verwendet, angeblich mit der Hälfte Braunkohlen, welche Schachtöfen mit ununterbrochenem Betriebe und seitlicher Feuerung gebrauchen.

C. Dietzsch (daselbst S. 31 und 83) meint, der *Ringofen passe wenig zum Cementbrande.* Nach seinen Angaben erfordern zwei oberrheinische Massen mit 76 Proc. Kalk und einem Kokesbedarfe von 25 bis 27 Proc. im Schachtofen 15,5 bis 19 Proc. Kohle im Etagenofen. Eine norddeutsche hochkalkige, dabei aber leichtflüssige und sehr feste Masse wurde im Schachtofen mit 20 Proc. Kokes gebrannt, im Etagenofen waren 9 Proc. Kohle nöthig. Es hat sich gezeigt, dafs der Ofen um so ungestörter arbeitet, je rascher die Kohle an der Spitze des Schmelzraumes verbrennt. Geht ein Theil der Kohle zu tief in den Kühlraum nieder, so entsteht hier leicht Anschlacken an den Ofenwänden; namentlich ist aber die Verbrennung eine ungünstigere, indem die oberen Kohlenschichten theilweise vergasen, ohne dafs oder bevor sie Schmelzhitze erzeugen. Die Wahl der Kohle hat sich also danach zu richten, dafs ihre Brennzeit mit der kurzen Zeit, welche zur Verfrittung der vorgeglühten Masse nothwendig ist, möglichst übereinstimmt. Mafsgebend hierfür ist die Korngröfse; denn Kohlenstücke von gröfserem Durchmesser als 20mm brennen in dem regelrechten Zuge des Etagenofens länger, als die Pausen zwischen dem Ziehen dauern. Feine Staubkohle

von weniger als 10mm Korngröfse ist demnach der jetzt allenthalben verwendete Brennstoff.

In einer Cementfabrik, welche alle drei Sorten Oefen im Betriebe hat, stellten sich die Betriebskosten, einschliefslich Brenner, Anfuhr der Steine, Ziehen und Abfuhr des Cementes beim Etagenofen auf 37,7 Pf., beim Ringofen auf 38 Pf. und beim Schachtofen auf 30,6 Pf.

Gegenüber der trockenen Aufbereitung ist die Wirkung, welche das Wasser für die Verbindung der Cementmasse zu verrichten hat, so wichtig, dafs man sie nicht so ohne weiteres aufgeben kann. Es ist bei dem Drucke, welcher von den auf Massenerzeugung berechneten Pressen ausgeübt wird, nicht möglich, die Theilchen so dicht an einander zu schieben, wie es bei nasser Mischung und langsamer Verdunstung des Wassers geschieht, und dann bedingt das trockene Pressen den Verzicht auf die Auflösung der Thontheilchen, welche durch das Mahlen bei Weitem noch nicht auf die höchste Feinheit gebracht sind. Die nasse Mischung bewirkt bei sorgfältiger Ausführung ein Umschliefsen und Verbinden der Kalktheilchen durch Thon und beim Trocknen tritt gleichzeitig für jedes Atom verdunsteten Wassers eine Zusammenziehung der Moleküle, ein Schwinden der Masse ein. Je langsamer die Verdunstung, desto dichter ist auch die Lagerung; darum ist schon öfter bestätigt worden, dafs langsam getrocknete Masse einen dichteren, besseren Cement liefert als rasch getrocknete. Diese molekulare Lagerung kann mit dem trockenen Pressen nur dann verbunden werden, wenn das Wasser so weit vermehrt wird, dafs mit Hilfe energischer mechanischer Bearbeitung die blofs geballten Theile der Mischung aufgelöst und mit den härteren Kalktheilchen verbunden werden.

Nach *Thomei* (daselbst S. 1 und 63) ist es zwar unzweifelhaft, dafs das Wasser eine Umschliefsung der Kalktheilchen durch die Thontheilchen bewirken soll; doch verhalten sich hierbei die einzelnen Rohstoffe ganz abweichend. Die nothwendige Anfeuchtung vor der Trockenpressung wird daher in den einzelnen Fabriken ganz verschieden betrieben. Zweifellos ist jedoch, dafs die Güte des Cementes aus den trocken gepreſsten und nafs verarbeiteten Steinen durchaus eine gleiche ist, gleichen Brand und gleiche Zusammensetzung der Massen vorausgesetzt. Ebenso wenig konnte ein Unterschied im Verbrauche an Brennstoff bei den sorgfältig angestellten Versuchen festgestellt werden. Wohl aber mahlt sich der Cement aus trocken gepreſsten Steinen leichter, da er immerhin eine bestimmte Structur zeigt.

In Oppeln liefert der Ringofen 100k Cement mit 15k,8 Kokes oder Kohle, so dafs es doch noch zweifelhaft erscheint, ob der Etagenofen thatsächlich weniger Brennstoff gebraucht als der Ringofen, welcher allerdings in der Anlage theurer ist, dagegen aber weniger Arbeitslohn erfordert als der Etagenofen.

E. Michel (*Journal für praktische Chemie*, 1886 Bd. 33 S. 548) suchte

das *Wesen der Hydraulicität der Cemente* festzustellen. Da Versuche mit Gemischen von Kieselsäuregallerte und Kalk fehlschlugen, so wurde bei 100° getrocknete Kieselsäure mit Staubkalk und wenig Wasser gemischt. Die Proben hatten nach 12 Stunden abgebunden; am härtesten waren diejenigen, in denen auf 2 Mol. SiO_2 1 Mol. CaO kam, so dafs thatsächlich die Kieselsäure zur Erhärtung des Cementes beiträgt. Gemenge aus Thonerde und Kalk — in Filtrirpapier gehüllt in Wasser gelegt — banden weit schneller ab als die aus Kieselsäure und Kalk, wurden aber nicht so hart. Gemische von Thonerde und Kieselsäure wurden nicht fest. Es ist daher anzunehmen, dafs die Kieselsäure und Thonerde als solche zu der Erhärtung der Cemente beitragen, dafs vor Allem die Kieselsäure die nachhaltige Erhärtung bewirkt, während die Thonerde das erste Abbinden verursacht, wenn nur die übrigen nothwendigen Bedingungen dazu gegeben sind.

Der Kalk ist unmittelbar bei der Erhärtung wirksam, durch Bindung mit SiO_2 und Al_2O_3; andererseits aber schützt er auch die neu gebildeten Verbindungen, indem er an der Oberfläche Calciumcarbonat bildet. Während nach den Mittelwerthen von 11 Portlandcementen auf 7 Th. SiO_2 und 3 Th. Al_2O_3 18 Th. CaO kommen, zeigen die Mischungsversuche, dafs sich die Härte mit Verringerung des Kalkgehaltes steigerte, so dafs Proben, in denen auf 16 Mol. SiO_2 nur 1 Mol. $Ca(OH)_2$ kam, noch erhärteten. Es folgt daraus, dafs ein grofser Theil der Kalkmassen, welche in dem durch die Mischungsversuche erhaltenen Cemente vorhanden sind, gar nicht wirksam ist.

Aus diesen Versuchen folgt ferner, dafs die Kieselsäure ebenso wie die Thonerde die Abbindung und Erhärtung verursachen, indem beide mit Kalk eine gewässerte Verbindung eingehen. Um diese neu gebildeten Verbindungen zu bestimmen, wurden die verschiedensten Wege zur Analyse der abgebundenen Cemente eingeschlagen; es stellte sich stets darin eine grofse Schwierigkeit heraus, das Silicat bezieh. Aluminat, zu trennen. Es wurde zunächst versucht, den bei der Abbindung nicht chemisch thätig gewesenen Kalk entweder als Kalksaccharat mittels Zuckerlösung, oder als Calciumcarbonat durch Einleiten von Kohlensäure in dem fein gepulverten und in Wasser aufgeschlemmten Cement zu bestimmen und dann weiter das neu gebildete Silicat oder Aluminat abzuscheiden; letzteres wurde aber stets im Verlaufe der Analyse theils durch die Kohlensäure, theils durch zu viel Wasser zersetzt. Es war deshalb vor Allem nothwendig, zu grofse Mengen von Wasser zu vermeiden. Der vorhandene freie Kalk und das kohlensaure Calcium wurden daher durch Chlorammoniumlösung entfernt, welche mit 90procentigem Spiritus versetzt war.

Die aus 2 Mol. Kieselsäure und 1 Mol. Kalk zusammengesetzten Mörtel waren 10 Tage (I), 20 Tage (II) und 100 Tage alt (III), fein gepulvert und bei 100° getrocknet; sie wurden zur Trennung des Sili-

cates und der Kieselsäure von dem kohlensauren Calcium und freien Kalk mit alkoholischer Chlorammoniumlösung gekocht. Die Lösung wurde öfter abgezogen, bis sie keinen Kalk mehr enthielt; dann wurden Lösung und Rückstand für sich untersucht: die erstere auf den freien Kalk, das Calciumcarbonat und auf etwas durch Einwirkung des Salmiaks löslich gewordene Kieselsäure, der letztere auf unangegriffene Kieselsäure und das Silicat. Die in dieser Art vorgenommenen Analysen ergaben Hunderttheile:

	I		II	III
	1. Analyse	2. Analyse		
Rückstand	45,14	46,18	47,01	44,19
Lösliche SiO_2	2,18	1,70	0,40	0,87
Freier Kalk	35,90	34,20	32,90	33,35
Kohlensäure	8,35	9,89	6,29	14,64
Hydratwasser	8,43	8,03	13,40	6,08
	100,00	100,00	100,00	99,13
Der Rückstand besteht aus:				
Freier SiO_2	42,23	43,15	43,10	42,74
Silicat SiO_2	0,96	0,30	0,61	0,30
Silicat CaO	1,09	2,70	3,40	1,84
	44,28	46,15	47,11	44,48

Werden diese Analysen nach den beim Abbinden entstandenen Verbindungen umgerechnet, so enthält der Cement:

	I		II	III
	1. Analyse	2. Analyse		
Freie Kieselsäure	42,23	43,15	43,10	41,74
Kohlensauren Kalk	18,97	22,45	14,30	33,27
Calciumhydrat	33,45	28,59	32,89	19,45
Silicat: bestehend aus dem eigentlichen Silicat der löslichen SiO_2 und H_2O	4,63	5,77	9,80	4,36
	99,28	99,96	100,09	98,82

Der hohe Gehalt des Cementes II an Hydratwasser ist wohl daraus zu erklären, dafs der zur Untersuchung verwendete Cement vorher bei 110° nicht genügend getrocknet ist, so dafs ein Theil des freien Wassers mit Hydratwasser bestimmt ist. In Folge dessen ist auch die Menge des Silicates für diesen Cement höher berechnet als für die übrigen.

Sodann wurde nach demselben Verfahren ein 5 Monate alter Kalk-Thonerde-Cement untersucht, dargestellt durch Vermischen von 1 Mol. bei 110° getrockneter Thonerde und 2 Mol. $Ca(OH)_2$; derselbe enthielt:

Mit $Cl(NH_4)$ ausgezogen	Hydratwasser		13,53
	Calciumcarbonat		19,72
	Freier Kalk		58,83
	Freie Thonerde		4,31
Rückstand	Aluminat	Thonerde	1,49
		Kalk	0,90
	Verunreinigung (Sand)		0,90

Nun wurde auf dieselbe Art ein mehrere Jahre alter Portlandcement untersucht:

In $Cl(NH_4)$ gelöst	Hydratwasser	9.29
	Lösliche SiO_2	1,90
	Freie $Al_2O_3 + Fe_2O_3$	5.47
	Freier Kalk	39.54
	Kohlensaurer Kalk	23,07
Rückstand	Unlöslicher Rückstand	9,14
	Thonerde-Kalk-Silicat: Kieselsäure	2,09
	Thonerde und Eisen	3,43
	Kalk	1,80
Alkalien und Verlust		4,27.

Somit ist von den zur Herstellung von Cement verwendeten Stoffen *nur ein geringer Theil* beim Abbinden chemisch thätig. Die Erhärtung beruht demnach nicht, wie häufig angenommen wird, auf einem rein chemischen Vorgange, oder allein auf einem rein mechanischen, sondern beide stehen in einem Verhältnisse der gegenseitigen Abhängigkeit; wird durch irgend welche Mittel der Fortgang des einen Prozesses gehindert, so hört auch der andere auf und der Cement erhärtet nicht. Daraus ergibt sich weiter, dafs die Erhärtung hauptsächlich eine Verkittung ist, derart, dafs sich das Kalk-Thonerdesilicat nur auf der Oberfläche der einzelnen Cementkörner bildet und diese zusammenhält. Durch diese Annahme erklärt sich auch die Thatsache, dafs abgebundener Portlandcement, wenn er von Neuem gebrannt und gepulvert wird, die Eigenschaft, zu erhärten, wieder erlangt, weil durch das Pulverisiren die inneren, unangegriffenen Theile der Cementkörnchen frei gelegt werden und nun neue Verbindungen eingehen können.

Neuere Verfahren und Apparate zur Reinigung von Spiritus.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes Bd. 259 S. 224.)

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Nach *R. Eisenmann* und *J. Bendix* in Berlin (*D. R. P. Nr. 35003 vom 23. Juni 1885) bildet sich bei der *Filtration von Spiritus über Holzkohle* durch den in den Poren der Kohle vorhandenen Sauerstoff Aldehyd. Um dies zu vermeiden, soll die Filtration unter Luftausschlufs stattfinden und soll sowohl die Kohle, als der Spiritus vorher luftfrei gemacht werden.

H. Deininger in Berlin (*D. R. P. Nr. 30843 vom 24. Juli 1884 und Nr. 35510 vom 24. Juli 1885) will *Rohspiritus durch Verbindungen des Bleioxydes und Bleisuperoxydes mit Basen* in Gegenwart von *Glycerin reinigen*. Dabei soll das Fuselöl in die entsprechenden Säuren übergeführt werden, unter Ausscheidung von metallischem Blei.

Die Lösung von Bleioxydkali wird mit so viel Glycerin versetzt, dafs die Alkalescenz aufgehoben wird. Hiermit wird die eine Abthei-

lung des verwendeten Apparates gefüllt, eine andere mit pulverförmigem Kalkhydrat, die letzte mit Holzkohle. Die Bleioxydkalilösung wird durch eine Dampfschlange erwärmt, damit die Verflüssigung von Spiritusdämpfen in dieser Abtheilung verhindert wird.

Die Rohspiritusdämpfe gelangen aus dem Maischdestillirapparate in die erhitzte, Glycerin enthaltende Bleioxydkalilösung. Es sollen dann die mitgeführten Fuselöle in Baldriansäure, Buttersäure u. s. w. umgewandelt werden, welche mit allen anderen mitgeschleppten Gährungsproducten, Fett u. s. w., an Kali gebunden werden. Die frei gewordenen Spiritusdämpfe werden mittels Wasser gewaschen, gelangen in eine Abtheilung, in welcher die durch die Strömung der Spiritusdämpfe noch mitgerissenen Gährungsproducte u. s. w. an Aetzkalk oder gebrannte Magnesia gebunden werden, und schliefslich in die Kohlenabtheilung, in welcher der von den Spiritusdämpfen mitgeführte Kalk- oder Magnesiastaub und alle noch mitgeführten Gase von der Kohle aufgenommen werden. Der Spiritus soll während seines Durchganges durch Kalk oder Magnesia und Kohle auch von dem denselben begleitenden bitteren Geschmack befreit werden.

Nach *F. Rath* in Neuhaldensleben (*D. R. P. Nr. 34117 vom 20. Februar 1885) soll man die Alkoholdämpfe in unmittelbare Berührung mit der Kühlflüssigkeit bringen, um eine vollständigere *Abscheidung des Fuselöles* zu erzielen. Zu diesem Zwecke enthält die Colonne, wie aus Fig. 1 Taf. 33 zu entnehmen ist, oben offene Becken *a*, in welche von einem mit einer entsprechenden Zahl Stutzen versehenen Rohre die Kühlflüssigkeit eingeleitet wird. Der Zufluſs zu jedem einzelnen Becken ist durch einen Hahn regelbar, wodurch zugleich auch die geeignetste Temperatur in den Becken erhalten werden kann. Für jedes Becken *a* ist an geeigneter Stelle ein Abflufsrohr *b* vorgesehen. Die aus dem Rectificator emporsteigenden Alkoholdämpfe streichen mit Gegenströmung über die Kühlwasserflächen hinweg, wobei sie gezwungen werden, die Unreinigkeiten an die Kühlflüssigkeit abzugeben.

J. Franc in Kolin (*D. R. P. Nr. 35807 vom 8. Juli 1885) will *Rohspiritus ununterbrochen in einem einzigen Apparate durch Destillation* in drei Sorten *zerlegen*. Bei dem zu diesem Zwecke benutzten, in Fig. 5 Taf. 33 dargestellten Apparate wird der Rohspiritus durch Rohr *s* über dem Boden *t* in die Abtheilung *A* eingeführt, steigt bis über den Deckel des Gefäfses *B*, flieſst über die spiralförmige Rinne, um durch Rohr *e* abzufliefsen, nachdem dort der Spiritus durch das Dampfrohr *a b* erwärmt ist. Die leichtflüchtigen Bestandtheile entweichen durch Rohr *d*, der übrige Spiritus flieſst über den Vertheilungsapparat *D* in die Blase *S*. Die hier entwickelten Spiritusdämpfe steigen durch Colonne *I*, die senkrechten Rohre und das Gefäfs *B*, das Rohr *C* und Colonne *II* in den kleinen, mit Kühler *f* versehenen Dephlegmator *E* und von da abwechselnd durch einen der beiden Entfuselungsapparate *F* zum Kühler. Diese Ent-

fuselungsgefäfse bestehen aus einer Anzahl wagerechter Siebe, zwischen welchen kleine, durchlöcherte, oben und unten offene Töpfe aus Steingut sich befinden, während die Zwischenräume mit Kork und Korkabfällen, Metallstücken, Holzkohlen, Spodium oder ähnlichen zum Absetzen der Fuselöle dienenden Körpern angefüllt werden.

Die am Boden der Blase *S* zurückgebliebene an Alkohol arme Flüssigkeit sammelt sich in einer Mulde an der tiefsten Stelle des Bodens und wird von da über den Boden *u* der höchsten Kapsel der Colonne *IV* gefördert, was mittels einer Pumpe *P* geschehen kann. In dieselbe Colonne fliefst auch der am Boden der Colonne *III* über dem Boden *n* sich ansammelnde Lutter, welcher durch das Rohr *g* bis an den Boden des weiteren Rohres herunterfliefst, in demselben aufsteigt und dann über dessen Rand und über eine Anzahl Doppelteller *r* an den Boden *u* fliefst und hier, vereinigt mit der vom Boden der Blase *S* anlangenden Flüssigkeit, weiter die Colonne *IV* durchfliefst und das Product dritter Güte liefert. Die Blase *T* dient zum Ansammeln der zurückgebliebenen alkohollosen Flüssigkeit, sowie zum Nachwärmen entweder mittels direkter Dampfeinströmung durch ein Dampfrohr *l*, oder auch durch den bereits gebrauchten Dampf, welcher aus *A* oder aus der Blase *S* ausströmt. Die Heizung der Blase *S* geschieht durch die Dampfschlange *v* und ein nach innen gelochtes Dampfrohr *m*. Darüber wird die Blase mit Kieselsteinen, Glasscherben, Steinen oder mit ähnlichem, vom Spiritus nicht angreifbarem Materiale, welches die Verdampfungsfläche vergröfsert, angefüllt.

Das Rohr *k* dient zur Ueberführung des Lutters aus Colonne *II* in die Colonne *I*, hat aufserdem aber auch noch den Zweck, den Inhalt des Vorwärmers *A* unberührt lassen zu können, falls man die Colonnen *II* und *I* von oben ausspülen will. Bei vollständiger Einstellung des Betriebes läfst man durch das Rohr *z* Wasser ein, um den Spiritus in *A* herauszutreiben, welcher über *B* ganz verdampft werden kann.

F. Schmid in Darmstadt (*D. R. P. Nr. 36107 vom 30. December 1885) empfiehlt aus *Roststäben gebildete Colonnenböden*. Die zu destillirenden Flüssigkeiten treten bei *a* (Fig. 4 Taf. 33) in den Vorwärmer *V*, dann durch Rohr *c* in den Colonnenapparat *C*. Von dem oberen schrägen Roste fällt die Maische von einem Roste auf den anderen und wird durch die hochsteigenden Dämpfe, welche durch das Rohr *d* im unteren Theile des Apparates einströmen, vollständig entgeistet. Die Schlempe fliefst in den unter dem Apparate befindlichen Vorwärmer und gibt hier ihre Wärme an die in den Heizrohren des Vorwärmers befindliche Maische ab. Die aus der Maische entwickelten Alkoholdämpfe steigen hoch nach der Luttercolonne *L* und kommen zuerst in vier Haubenböden und dann in eine Anzahl Siebböden. Die Hauben- und Siebböden bestehen aus zwei oder mehreren Theilen und können, wenn dieselben gereinigt oder ausgewechselt werden, leicht durch die am Apparate angebrachten Handlöcher herausgenommen werden. Ebenso können die

Roststäbe in der Maischcolonne durch die Handlöcher herausgenommen und gereinigt werden. Aus der Luttercolonne steigen die Alkoholdämpfe nach dem Condensator und von da nach dem Kühler, wo sie vollständig verdichtet werden.

Verfahren zur Herstellung von Firnifs aus Palmöl.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Um Palmöl in Firnifs überzuführen, wird dasselbe nach *O. Sauer* in Berlin (*D. R. P. Kl. 22 Nr. 36368 vom 23. August 1885) mit Paraffinöl gemischt, in welchem 5 Proc. Ozokerit gelöst sind. Diesem Gemische wird in einem mit Rührer *r* (Fig. 16 und 17 Taf. 33) versehenen Kessel *A* durch Rohr *R* ein Strom erwärmter Luft zugeführt, welche durch den Siebboden *C* möglichst vertheilt wird. In diesen durch Gebläse *D* gelieferten Luftstrom wird im Behälter *E* für je 100^{k} Oel 0^{k},5 Wasserstoffsuperoxyd aus dem Behälter *H* und 1^{k},2 Chlorzinklösung aus dem Behälter *J* eingeführt und somit in das Oel getrieben, welches dadurch angeblich Firnifs bilden soll.

Schichau's Hochsee-Torpedoboot.

Trotz der Beachtung, welche die Entwickelung des Torpedowesens findet und trotz der vielfachen Mittheilungen über Torpedoboote herrschen doch über das Wesen und ganz besonders über die Bauart dieser Fahrzeuge noch recht unklare Ansichten. Es mufs jeder sachgemäfsen Aeufserung über diesen Gegenstand eine erhöhte Aufmerksamkeit um so mehr gewidmet werden, als der Kreis der wirklich Sachverständigen ein ungemein eng begrenzter ist. Wenngleich diese Fahrzeuge zweifellos einen der bemerkenswerthesten Fortschritte im Gebiete des Schiffs- und Schiffsmaschinenbaues kennzeichnen, so sind doch nur wenige Personen in der Lage, genaue Auskunft über dieselben zu geben und noch weniger fähig mit Aussicht auf sicheren Erfolg den Bau derselben zu unternehmen. Ueber Torpedoboote hat nun *R. Ziese* aus Elbing im Petersburger Polytechnischen Verein einen Vortrag gehalten, welcher um so mehr Beachtung verdient, als der Genannte in seiner Stellung als Ingenieur der Schiffsbaufirma *F. Schichau* in Elbing über die heutzutage wohl vortrefflichsten Torpedoboote dieses Hauses die zuverlässigste Auskunft zu geben im Stande ist. Im Folgenden ist ein kurzer Auszug aus diesem in dem Protokolle (Nr. 55 vom 26. Oktober 1885) des genannten Vereins veröffentlichten Vortrage wiedergegeben.

Der Erfolg in der Ausführung eines allen berechtigten Anforderungen genügenden Torpedobootes beruht auf der genauen Kenntnifs und Befolgung aus der Praxis entnommener und in der Praxis erworbener Erfahrungen, sowie in der Anwendung der besten Materialien, namentlich des Stahles. Ebenso hängt von der peinlich genauen und sorgfältigen Ausführung der Arbeiten die Tüchtigkeit eines Torpedobootes ab. Da diese Fahrzeuge eine Geschwindigkeit erhalten, welche die der gröfsten Seedampfer bedeutend übersteigt (vgl. 1886 **259** 379), so müssen rücksichtlich der Kleinheit dieser Boote Dampfmaschinen geschaffen werden, welche für die Gewichts- und Raumeinheit das 8 bis 10fache mit gröfserer Zuverlässigkeit leisten als die üblichen Maschinen. In dem Vortrage wurden zunächst die Spierentorpedoboote besprochen, welche ihrer geringen Zuverlässigkeit und Brauchbarkeit halber jetzt nur noch in wenigen Fällen benutzt werden. Diese Boote müssen dicht an das feindliche Schiff heranfahren, um an dasselbe einen Torpedo zu schieben, welcher im Bug des

Bootes an einer langen Stange, der Spiere, von 8 bis 10m Länge etwa 2m unter dem Wasserspiegel befindlich ist. Die Dampfmaschinen dieser Boote sind meistens zweicylindrig nach dem Compoundsysteme mit Condensation. Die Locomotivkessel, welche für 10at Ueberdruck berechnet sind, arbeiten mit künstlichem Zuge, welcher durch ein Gebläse mit 1000 Umdrehungen in der Minute geschaffen wird. Die möglichst leicht gebaute Dampfmaschine arbeitet mit 400 Umläufen in der Minute und etwa 300m Kolbengeschwindigkeit.

Die Terpedoboote der Jetztzeit sind zum Abschiefsen von Fischtorpedos bestimmt, welche eine eigene rasche Bewegung erhalten. Mit der Ausbildung dieser Fischtorpedos, welche jetzt bereits auf 500 bis 600m mit Aussicht auf Erfolg abgeschossen werden können, hat die Entwickelung der Torpedoboote zu Hochseetorpedobooten Schritt gehalten, d. h. Booten, welche die hohe See bei jedem Wetter halten und wochenlange, ununterbrochene Kreuzungen auf dem Meere vornehmen können. Die ersten tüchtigen Boote dieser Art sind von *Thornycroft* gebaut worden; doch sind dieselben nunmehr durch die Boote von *F. Schichau* in Elbing übertroffen, welcher jetzt die deutsche Marine mit seinen Constructionen auf Grund seines Sieges im Wettstreite mit Booten anderer Herkunft, auch der englischen, versorgt. Das *Schichau*'sche Bootmodell ist selbst von der englischen und amerikanischen Marine angenommen worden.

Diese Fahrzeuge haben eine Länge von 40 bis 45m und eine gröfste Breite von etwa 4m,5. Die Geschwindigkeit beträgt in voller gefechtsklarer Ausrüstung bis zu 21 Knoten in der Stunde.[1] Die Dampfmaschine der Fahrzeuge entwickelt dann etwa 1000 Pferd. Die Bunker sind in Folge ihrer geschickten Vertheilung so grofs bemessen, dafs sie zur Aufnahme einer Kohlenmenge hinreichen, welche bei 12 Seemeilen mittlerer Fahrt für fast 14 Tage ausreicht, so dafs das Fahrzeug etwa 3500 Seemeilen, ohne neue Kohlen fassen zu müssen, fahren kann; es ist also die Durchkreuzung der Nord- und Ostsee mit Leichtigkeit ermöglicht. Das Deplacement beträgt etwa 100t.

In der Mitte des Bootes befinden sich die Räume für Maschine und Kessel. Für die Gesammtleistung von etwa 1000 Pferd ist nur *ein* Kessel nach dem Locomotivsysteme verwendet und gerade in der richtigen Construction desselben waren die gröfsten Schwierigkeiten zu überwinden. Der Arbeitsdruck des Dampfes beträgt 12at und soll bei den neuen Booten auf 14at gesteigert werden, da die Kesselconstruction und Ausführung diesen Druck, wie sich gezeigt hat, mit vollkommener Sicherheit aushält. Die Feuerung ist bei den *Schichau*'schen Booten mit Gebläsebetrieb angeordnet und zwar kann die Luft entweder unmittelbar unter die Roste oder in den Heizraum, welcher dann luftdicht verschlossen wird, gedrückt werden, oder das Gebläse kann aus dem Heizraume saugen, wodurch bei heifsem Wetter der Heizraum stets kühl gehalten wird. Beim Aufwerfen von neuen Kohlen wird das Gebläse vor dem Oeffnen der Feuerthüren selbstthätig ausgerückt, um das Herausschlagen der Flamme zu verhindern und den Zutritt der kalten Luft an die erhitzten Rohrplatten zu vermeiden; auch ist eine Vorrichtung getroffen, um beim etwaigen Platzen eines Siederohres die Mannschaft vor dem Verbrühtwerden zu schützen. Mittels des Gebläses läfst sich die Dampfentwickelung regeln und die Kesselbedienung ist dadurch erleichtert. Kessel- und Maschinenraum sind mit einander durch eine während der Fahrt stets verschlossene wasserdichte Thür verbunden. Die Befehle werden durch Sprachrohre und telegraphische Signale vermittelt.

Die dreifache Compound-Maschine des Bootes ist nach *Schichau*'schem Systeme gebaut. Cylinder und Grundplatte sind aus bestem Gufseisen, alles andere von Stahl bezieh. Bronze. Die Maschinen arbeiten mit 350 bis 370 Umdrehungen in der Minute, was einer Kolbengeschwindigkeit von über 330m entspricht. Der Dampf arbeitet nach einander in allen 3 Cylindern und tritt dann in einen Oberflächen-Condensator, welcher aus Kupferblech von 3mm Stärke gefertigt ist. Die Luftpumpe wird unmittelbar betrieben und arbeitet mit derselben Umlaufszahl wie die Maschine. Die Speisepumpen werden durch

[1] Ein solches für die chinesische Regierung gebautes Torpedoboot erreichte nebst voller Belastung am 11. Juni d. J. die höchste bisher bekannte Geschwindigkeit von 24.23 Knoten (12m,454 in der Secunde) trotz bewegter See.

Uebersetzung langsamer getrieben. Der Umlauf des Kühlwassers im Condensator wird durch eine von selbstständiger Maschine bethätigte Kreiselpumpe bewirkt, so dafs die Luftverdünnung im Condensator von der Hauptmaschine unabhängig erhalten werden kann; auch kann beim Stillstande der überflüssige Dampf vom Kessel in den Condensator geleitet und dort niedergeschlagen werden. Im Falle eines Lecks kann die Pumpe aus der Bilge des Schiffes lenzen; aufserdem sind für diesen Fall fünf besonders starke Ejectoren in den verschiedenen Abtheilungen des Schiffes aufgestellt. Im Maschinenraume befindet sich noch eine starke Dampfpumpe für verschiedene Zwecke und ein Destillirapparat, um Trinkwasser zu erzeugen.

Die Kajüten für die Officiere befinden sich hinten im Schiffe und sind so geräumig wie möglich eingerichtet. Jeder sonstige Platz ist benutzt, um Schränke und Vorrathsräume zu bilden. Die Küche für die Officiere ist ebenfalls hinten, die für die Mannschaft im vorderen Raume; die Boote führen ein leichtes Takelwerk, welches schnell entfernt werden kann.

Ganz im Vordertheile des Bootes sind zwei Leitrohre für die Torpedos eingebaut und ragen dieselben theilweise aus dem Schiffe heraus. Die Mündungen sind durch wasserdichte Klappen verschlossen, welche vor dem Abschiefsen geöffnet werden. Die zugehörigen Luftpumpen u. s. w. befinden sich ebenfalls dort. Der vordere Raum bildet gleichfalls den Aufenthalt für die Mannschaft, während für den Commandanten und Maschinisten im Hintertheil geräumige Kajüten angeordnet sind. Im vorderen der beiden Thürme befindet sich ein Hand- und Dampfsteuerapparat (vgl. * S. 7 d. Bd.). Das Steuer kann auch vom hinteren Thurme aus bewegt werden. Die Thürme bilden die Niedergänge zu dem Inneren des Schiffes und dienen zum Aufenthalte des Commandanten während des Gefechtes; von dort aus führen Sprachrohre und Telegraphen nach Maschine, Kessel und Geschützapparaten. Auf dem Dache der Thürme sind *Hotchkifs*' Schnellfeuergeschütze (vgl. 1885 **257** * 449) aufgestellt. Das Deck, aus Stahlplatten gebildet, ist mit Gummi überzogen, um Ausgleiten bei schlechtem Wetter zu verhindern. Rund um das Schiff läuft eine leichte Brüstung aus Drahtbau.

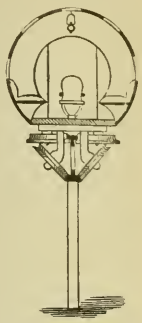
Die Probefahrten wurden von 10 Knoten Geschwindigkeit anfangend bis zu 21 Knoten in der Stunde getrieben. Bei 0,08 Füllung im kleinen Cylinder, was einer Gesammtfüllung der Dampfmaschine von 0,017 entspricht, beträgt die Geschwindigkeit noch 14,6 Knoten, die Leistung 321 Pferd, der Kohlenverbrauch 0^k,4 für 1 Pferd und Stunde und die Umdrehungszahl 235 in der Minute. Bei 0,6 Füllung im kleinen Cylinder, gleich 0,125 Gesammtfüllung, ist die Geschwindigkeit 21,7 Knoten bei 970 Pferd, 370 Umdrehung und 0^k,7 Kohlenverbrauch für Pferd und Stunde. Die für diese Boote gewährleistete Geschwindigkeit ist 19 Knoten in der Stunde mit voller Ausrüstung und Kohlen für 1200 Seemeilen Fahrt an Bord.

J. V. Meigs' Hochbahn.

Das Bestreben, den Unterbau der Hochbahnen möglichst billig und zugleich so zu gestalten, dafs durch denselben den Strafsen möglichst wenig Luft und Licht entzogen wird, hat zu eigenthümlichen Constructionen geführt. Eine solche ist auch das System von *J. V. Meigs* in Lowell, Mass. Nach dem *Scientific American*, 1886 Bd. 55 * S. 21 wurde dasselbe auf einer 1^{km},6 langen Probelinie in Boston unter den schwierigsten Verhältnissen in Bezug auf Curven und Steigungen mit sehr befriedigendem Erfolge erprobt. Es erfüllt die oben erwähnten Anforderungen ebenso wie die Einschienenbahn von *Le Roy-Stone* (vgl. 1876 **222** * 408), unterscheidet sich aber wesentlich von dieser.

Die eigentliche Bahn besteht für jedes Feld aus einem einzigen, auf den Tragpfeilern ruhenden, eisernen Gesperre von 1^m,22 Höhe. An demselben befinden sich ein oberer und ein unterer Geleisträger, zur Aufnahme der 4 Schienen. Die 2 Tragschienen bestehen aus Winkeleisen an der äufseren Oberkante der hölzernen Langschwellen des unteren Geleisträgers. Am oberen Geleisträger befinden sich 2 senkrechte Schienen für die Gleiträder. Der Abstand der unteren Schienen, an deren Aufsenseite gemessen, d. i. die Spurweite beträgt 0^m,57, der Abstand der oberen Schienen 0^m,44. Das dem Oberbaue angepafste Wagen-

gestell hat vier unter einem Winkel von 45° einwärts gestellte Tragräder, zwischen welchen sich 2 wagerechte Gleiträder, eines an jeder Seite, befinden, die durch Federn mit den oberen Schienen in Berührung gehalten werden und die Seitenschwankungen sowie das Entgleisen der Fahrzeuge verhindern sollen. Das Wagengestell dreht sich um einen senkrechten Zapfen oberhalb der Gleiträder. Da alle Räder sich unabhängig von einander bewegen, so können noch Curven von 15m Halbmesser anstandslos befahren werden. Die Wagen sind 15m,2 lang und haben mit Ausnahme des Bodens einen kreisförmigen Querschnitt von 3m,3 Halbmesser. Der Kasten ist aus leichten T-Eisenrippen gebildet, die in Kreisform gebogen sind und zwischen welchen sich innen gepolsterte, aufsen mit Papier und Kupfer bekleidete Füllungen befinden.



Die Locomotive besteht aus einem ähnlichen Wagen, mit einem Untergestelle an jedem Ende wie bei den Personenwagen und ebenso wie diese verkleidet. Auf dem Wagen befinden sich zwei vollständige feststehende Dampfmaschinen, von denen jede nur ein einziges Treibrad bewegt. Der Kessel ist ein Locomotivkessel mit 200 Siederöhren und über den Maschinen angebracht.

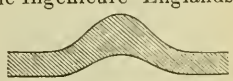
Der Schwerpunkt der Maschine und Wagen ist so tief als möglich gebracht, wodurch die Wirkung des Winddruckes verringert wird; die glatte Aufsenfläche des ganzen Zuges vermindert den Luftwiderstand und gestattet eine grofse Fahrgeschwindigkeit.

Gefahr der Wagenheizung durch Prefskohlen.

Im *Bulletin de Rouen*, 1886 * S. 338 theilt Dr. *Bellencontre* einige Fälle von Kohlenoxydgasvergiftung mit, welche dadurch entstanden, dafs Personen längere Zeit in geschlossenen Droschken fuhren, deren Heizung durch eine mit Löchern versehene Wärmflasche erfolgt, in welcher Prefskohle langsam verbrennt. Verfasser empfiehlt daher, statt dieser Kohlenheizung solche durch Wärmflaschen anzuwenden, welche mittels heifsen Wassers oder mit Natronsalzen gefüllt werden (vgl. *Ancelin* 1881 **241** 106. 1885 **256** 31. **257** * 142). Die letztere Heizungsart hat vor derjenigen mittels heifsen Wassers den Vortheil, dafs die Heizkörper mehrere Stunden nahezu gleiche Temperatur und zwar von etwa 50° behalten, während die Temperatur der Wasserheizkörper stetig in fast gleichem Mafse sinkt und nach wenigen Stunden schon zu gering für die nothwendige Wärmeabgabe wird.

Purves' Flammrohre mit angewalzten Versteifungsringen und Festigkeitsversuche mit denselben.

Am 1. Juni d. J. fanden, wie *Engineering*, 1886 Bd. 41 S. 590 mittheilt, auf dem der Firma *John Brown and Comp.* gehörigen *Atlas Steel Works* in Sheffield in Gegenwart einer Anzahl der hervorragenden Marine-Ingenieure Englands bemerkenswerthe Versuche über die Festigkeit von Feuerbüchsen gegen äufseren Druck statt, welche, wie aus beistehender, dem *Engineer*, 1886 Bd. 62 * S. 480 entnommener Schnittfigur zu ersehen ist, nach einem neuen Verfahren aus ringförmig gerippten Platten hergestellt werden. Diese *Flammrohre mit angewalzten Versteifungsringen* sind von *David Purves* in London (* D.R.P. Kl. 13 Nr. 36123 vom 1. December 1885) angegeben.



Zu den Versuchen waren zwei Feuerbüchsen in voller Gröfse, welche in ihren Abmessungen nur unbedeutend von einander abwichen, in cylindrische Kessel eingenietet worden, um in denselben durch Prefswasser bis zur völligen Zerstörung zusammengedrückt zu werden. Die Kessel hatten 1219mm Durchmesser und 28mm,6 Wandstärke und bestanden aus weichem Stahl; an den Enden wurden die Kessel durch eine geflanschte Platte geschlossen, an welche sich die Feuerbüchse genau so ansetzte wie an die wirkliche Kesselstirnwand. Beide Feuerbüchsen bestanden aus weichem Stahl und hatten je 12mm,7 Wandstärke; die ringsum laufenden verstärkten Rippen, womit die Platten gewalzt werden, hatten bei der einen Platte 228mm, bei der anderen 305mm Abstand. Geschlossen waren die beiden Feuerbüchsen in der Längsnaht durch eine innen

aufgenietete Lasche. Der innere Durchmesser der beiden Feuerbüchsen betrug 965mm.

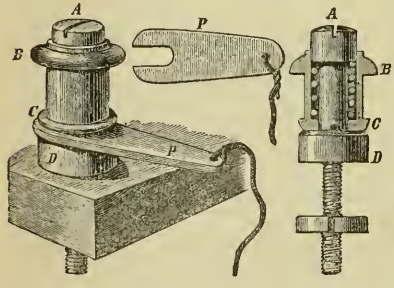
Das erste der beiden Rohre wurde zusammengedrückt bei 54at,5, während das zweite Rohr 57at,3 Druck aushielt. Diese Drucke wurden durch verschiedene vorher eingestellte Manometer gemessen. Bei dem zweiten Versuche wurden jedoch noch Manometer des Handelsamtes in Gebrauch genommen, welche einen etwas geringeren Druck, nämlich nur 54at,8 zeigten. Nimmt man diese Angabe als richtig an, so mufs immerhin der Umstand, dafs ein Rohr von 990mm äufserem Durchmesser und nur 12mm,7 Wandstärke erst bei 55at zusammengedrückt wurde, sehr zufriedenstellend erscheinen.

Nach dem Berichte, welchen seiner Zeit *W. Parker* an *Lloyd's Register* über die Festigkeit gewellter Flammrohre erstattet hat (vgl. 1883 **249** 9), konnte der Widerstand derselben gegen Zusammendrücken durch die Formel $p = 1120(\delta - 3) : d$ ausgedrückt werden, worin p den Druck in Atmosphären, δ und d die Wanddicke bezieh. den Durchmesser in Millimeter bedeuten. Leider ist in dieser Formel der Einfluſs der Länge nicht berücksichtigt, wie auch bei den *Brown*'schen Versuchen die Länge der Feuerbüchsen nicht angegeben ist. Man wird aber wohl kaum fehlgehen, wenn man dieselbe zu dem üblichen Maſse von ungefähr 1m,8 annimmt. Wendet man diese Formel auf den vorliegenden Fall an, so findet sich, dafs ein gewelltes Flammrohr von gleichen Abmessungen $p = 11$at,1 ergeben würde (vgl. auch S. 156 d. Bd.); es kann also durch die sich hiernach ergebende etwa 5fache Sicherheit thatsächlich die Festigkeit der neuen *Brown*'schen gerippten Feuerbüchsen angenommen werden.

Ein Punkt, worin die neuen Feuerbüchsen den gewellten überlegen sind, ist deren grofse Widerstandsfähigkeit in der Längsrichtung, während die Ausdehnung der Wellrohre unter Druck sehr bemerklich ist, wie dies auch *Parker* in seinem Berichte hervorhebt. Dieser Umstand nöthigt jederzeit, eine Anzahl von Ankern zur Unterstützung der Kesselstirnplatten in der Umgebung der Feuerbüchse anzubringen.

De Combette's selbstthätige Drahtklemme.

Die Uebelstände, welche gewöhnliche Klemmschrauben bei häufigem und schnellem Wechsel der angeschlossenen Drähte verursachen, will *de Combette* nach dem *Telegraphic Journal*, 1886 Bd. 18 * S. 149 durch eine neue Klemme umgehen. Auf der Bodenplatte des Apparates ist ein cylindrischer Metallstift *A* befestigt, welcher mit der gröfseren Flansche *D* auf der Platte des Apparates aufruht. Ueber den oberen Theil des Stiftes *A* ist der hohle Cylinder *B* geschoben, welcher am unteren Theile eine nach unten kegelförmig gedrehte Verstärkung *C* und oben einen geriffelten Kopf besitzt und durch eine im Inneren angebrachte, um Stift *A* gelegte Spiralfeder kräftig auf die Flansche *D* aufgedrückt wird. Setzt man nun den Daumen auf den Kopf von *A* auf und greift mit dem Zeige- und Mittelfinger unter den oberen Rand des Cylinders *B*, so kann man diesen in die Höhe ziehen und dann mit der anderen Hand den gebogenen Draht oder eine geschlitzte Platte *P*, an welcher der Draht befestigt ist, zwischen *C* und *D* einführen, worauf durch den Druck der inneren Spiralfeder ein genügender Contact hergestellt wird.



Langgaard's bezieh. W. Mayers elektrischer Wasserstandszeiger.

Während man sonst bei Wasserstandszeigern bemüht ist, beim Fallen des Wasserspiegels den Zeiger eine *entgegengesetzte* Drehung von derjenigen machen zu lassen, welche beim Steigen des Spiegels ihm ertheilt wird, sind neuerdings zwei Wasserstandszeiger aufgekommen, bei denen in beiden Fällen blofs Drehungen in *demselben* Sinne auftreten. Den einen erläutert *Langgaard* in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1886 S. 498 folgendermafsen: In dem

Empfänger ist es vermieden, den Zeiger, nachdem er nach vorwärts bewegt worden, wieder nach rückwärts zu stellen; wenn das Zifferblatt ebenfalls in derselben Richtung wie der Zeiger weiterrückt, wird derselbe Zweck erreicht, als wenn der Zeiger wieder nach rückwärts gestellt würde. Letzteres ermöglicht aber die äufserste Einfachheit des Zeigerwerkes, da zwei Elektromagnete genau dasselbe verrichten. Der erste Elektromagnet schiebt mittels gewöhnlichen Schaltwerkes den Zeiger vor, der zweite in gleicher Weise das Zifferblatt. Beide Elektromagnete erhalten von einer Lokalbatterie den Strom in demselben Sinne und zwar ersterer beim Steigen des zu verzeichnenden Flüssigkeitstandes, letzterer beim Fallen desselben. Die jedesmalige Einschaltung der Elektromagnete in den Kreis der Lokalbatterie erfolgt durch ein polarisirtes Relais, dessen Anker im Ruhezustande durch eine geeignete Vorrichtung zwischen beiden Polen gehalten wird, so dafs eine Stromschliefsung nach dem rechts und links liegenden Contacte nicht stattfindet. Ein von der entfernten Station gesendeter positiver Strom bewegt den Anker des Relais nach rechts, ein negativer Strom nach links und schaltet so entweder den einen, oder den anderen Elektromagnet ein und veranlafst dadurch das Vorrücken des Zeigers oder des Zifferblattes. Der Geber besteht gleichfalls aus einer sehr einfachen Contactvorrichtung; mittels Schwimmer, Ketten und Kettenrad wird wie üblich ein doppelarmiger Contacthebel nach Art einer Wippe bewegt, wodurch je nach der Bewegungsrichtung der positive oder negative Pol einer Linienbatterie in die Leitung eingeschaltet und so das Relais der Meldestation in vorher beschriebener Weise in Thätigkeit gesetzt wird.

Bei Gewittern und ähnlichen Störungsursachen wird mittels eines Umschalters die Vorrichtung aus- und ein kleines Läutewerk eingeschaltet, welches beim höchsten bezieh. niedrigsten zulässigen Stande zu klingeln beginnt, worauf mit der Hand der Zeiger richtig gestellt wird.

Auch bei dem für *Wilbur S. Mayers* in Fort Apache, Arizona, patentirten Wasserstandszeiger entsendet nach dem *Scientific American*, 1886 Bd. 55 * S. 35 der Geber beim Steigen und Fallen des Wasserspiegels entgegengesetzte Ströme aus einer Batterie nach dem Empfänger, in welchem dieselben sich jedoch nach den Spulen zweier Elektromagnete verzweigen, den einen derselben entmagnetisiren, im anderen dagegen den Magnetismus verstärken. Der beim Steigen des Wasserspiegels um 1 Mafseinheit entsendete Strom läfst durch seine Wirkung im ersten Elektromagnete den Zeiger auf einem Zifferblatte um den der Mafseinheit entsprechenden Raum vorwärts rücken. Die beim Fallen des Wasserspiegels entsendeten Ströme wirken im zweiten Elektromagnete, „dessen Anker dann in einer Weise auf den die Meldung empfangenden Apparat wirkt, dafs der durch den Zeiger angegebene Betrag sich vermindert". So wird „der Wasserstand stets durch den Zeiger in Verbindung mit dem Zifferblatte angegeben".

Doppel-Drehbank für Hartgufswalzen.

Zum Abdrehen der Walzen für Schrot- und Mahlstühle baut die *Werkzeug- und Maschinenfabrik Oerlikon* in Oerlikon (Schweiz) Drehbänke, auf welchen gleichzeitig zwei Walzen bearbeitet werden können. In der Mitte eines besonders kräftigen, mit angegossenen Füfsen versehenen Bettes ist die kurze Drehbankspindel sowie deren Antriebstheile in einem Gehäuse gelagert. Der Antrieb erfolgt von einer wagerecht gelagerten kurzen Achse mit zwei Scheiben an dem Ende von ungleich grofsem Durchmesser aus; in der Mitte dieser Achse ist eine Schnecke aufgekeilt, welche mittels Schneckenrad auf eine kurze stehende Achse treibt. Eine auf der letzteren sitzende Schnecke greift in ein grofses Schneckenrad auf der Drehbankspindel, an deren äufseren Enden zwei Kuppelungsköpfe aufgesteckt sind, in welche die Mitnehmer auf den Walzenzapfen treten. Zu beiden Seiten dieses eigenthümlichen Spindelstockes sind auf das Drehbankbett schwere Wangenplatten geschraubt, auf welchen in verschiebbaren Lagern die zu bearbeitenden Walzen mit ihren Zapfen ruhen. An jeder Walzenseite befindet sich je ein Drehstahlsupport, welcher mittels Spindel und Räder von dem gezahnten Kuppelungskopfe die Schaltbewegung entlang der Walze erhält. Eine solche im *Engineering*, 1886 Bd. 41 * S. 394 dargestellte Drehbank ist für Walzen bis 600mm Durchmesser und 1000mm Länge bestimmt und wiegt etwa 6t.

Verfahren zum Verzieren von Porzellan mit Glasfluſs.

Um glasirtes Porzellan in der Muffel mit erhabenem Glasfluſs (Email) zu verzieren, ohne daſs die Glasflüsse in einander laufen, werden nach *Joh. Gottfr. Müller* in Schöneberg bei Berlin (D. R. P. Kl. 80 Nr. 36305 vom 7. Januar 1886) erhabene Umrisse aus feuerfester Porzellanfarbe auf die Glasur aufgebracht, was in der Regel durch Umdruck geschieht, und in die so begrenzten Felder die leichtflüssigen Glasmassen eingetragen. Man brennt dann die verzierten Gegenstände in der Muffel bei Glanzgoldtemperatur so lange, bis die Glasflüsse klar erscheinen, und kühlt hierauf die Muffel schnell ab. Es hat sich dann zwar auch das Email mit der Glasur verbunden; doch sind die Umrisse aus feuerfester Porzellanfarbe in die Glasur eingesunken und haben so das Ineinanderlaufen der Glasflüsse verhindert. Das Email erhält eine runde, nach den Umrissen hin abfallende Oberfläche.

Verfahren zur Verarbeitung von Spatheisenstein und Zinkblende.

Zur Verarbeitung eines Gemenges von Zinkblende und Spatheisenstein will die *Actiengesellschaft des Silber- und Bleibergwerkes Friedrichssegen* bei Oberlahnstein (D. R. P. Kl. 40 Nr. 35836 vom 5. December 1885) dasselbe auf Rothglühhitze erwärmen, so daſs Schwefelzink unverändert bleibt, während der Spatheisenstein die Kohlensäure verliert. Dann läſst man einen Luftstrom über das Gemenge streichen und dämpft dabei das Feuer etwas. Es verbindet sich nun der Sauerstoff der Luft mit dem Schwefelzink zu schwefelsaurem Zink; gleichzeitig wird aber auch Schwefligsäure frei, welche sich mit dem Manganoxyduloxyde zu schwefelsaurem Manganoxydul verbindet. Die gebildeten Sulfate werden nun ausgelaugt und können auf verschiedene Präparate weiter verarbeitet werden.

Conservirung der Kupferkessel zum Eindampfen von Natron- oder Kalilauge.

M. Honigmann in Grevenberg (D. R. P. Kl. 75 Nr. 36482 vom 31. December 1885) empfiehlt zum Schutze von Kupferkesseln beim Eindampfen von Natron- oder Kalilauge (vgl. dagegen *Venator* S. 133 d. Bd.), oder beim Betriebe von Natrondampfkesseln (vgl. 1885 **256** *1) vor dem Angriffe der Lauge, welcher namentlich bei Anwesenheit von Kupferoxyden erfolgt, den Zusatz von Eisen oder solchen Metallen, welche aus Kupferlösungen Kupfer auszufällen vermögen. Hiermit soll auch der Vortheil verknüpft sein, daſs das Eisen u. dgl. von der concentrirten hochsiedenden Natronlauge allmählich unter Bildung von Eisenoxydul und Wasserstoff gelöst wird, wodurch der Sauerstoff der Luft, welcher mit der Lauge in Berührung kommen sollte, absorbirt wird. Auch hierdurch wird die Bildung von in Natron löslichen Kupferoxyden erschwert und verhindert. Am einfachsten bringt man zur Erreichung des Zweckes von Zeit zu Zeit eiserne Drahtbündel in die Natron- oder Kalilauge.

Verfahren zur Reinigung von Perubalsam und zur Herstellung von „Bolivia“.

Zur Herstellung eines *Bolivia* genannten Gemisches von Perubalsam und Sesamöl mengt *A. Seibels* in Berlin (D. R. P. Kl. 22 Nr. 36290 vom 5. December 1885) Perubalsam mit der gleichen Menge Sesamöl, erwärmt, schüttelt durch und läſst etwa 2 Tage stehen. Es hat sich dann das den Balsam dunkel färbende schwarze Harz abgeschieden und fest an Boden und Seitenwände des Gefäſses angesetzt; zugleich ist eine klare, helle, goldgelbe Lösung von gereinigtem Perubalsam in Sesamöl gebildet, welche sich abgieſsen läſst und für Parfümeriezwecke bei Seifen, Pomaden, Haarölen u. dgl. Verwendung finden soll.

Zur Herstellung von Stampfasphalt.

Nach Angaben der *Deutschen Asphalt-Actiengesellschaft* in Hannover (Oesterreichisch-Ungarisches Patent Kl. 80 vom 5. Juni 1885) erhält man durch Vermischen von Asphaltstein, Kalkstein, Sand u. dgl. mit bituminösen Stoffen kein so inniges Gemenge, als zur Herstellung eines widerstandsfähigen Pflasters erforderlich ist. Dies soll aber dadurch erreicht werden, daſs die gepulverten

Mineralien mit Wasser zu Brei angerührt werden, welchem man unter Erwärmen das Bitumen zusetzt. Der verwendete Rohasphalt soll vorher mit Schieferöl, Erdöl o. dgl. versetzt und erwärmt werden, damit sich die erdigen Beimengungen absetzen.

Bei der Ausführung wird Kalkstein oder Asphaltstein von geringem Bitumengehalt zunächst fein gepulvert, dann mit etwa 40 Proc. Wasser zu einem dünnflüssigen Schlamme vermischt und das Ganze in einem mit Rührwerk versehenen Behälter bis auf etwa 50° erwärmt. Hierauf setzt man das bis auf etwa 70° erwärmte und gereinigte Bitumen dem Gesteinschlamme unter Umrühren hinzu, wobei die Umhüllung der Gesteinkörperchen mit Bitumen fast augenblicklich eintritt. Bei der allmählichen Vermischung der Materialien wird die rührbare Beschaffenheit der Masse durch entsprechend fortschreitende Verdünnung mit Wasser bei einer Temperatur von 60 bis 70° unterhalten; die zuzusetzende Bitumenmenge kann bis zu 15 Procent des trockenen Steinmaterials betragen. Die erhaltene Masse wird an der Luft getrocknet, dann in Retorten längere Zeit auf 110° erwärmt, um die letzten Spuren von Wasser auszutreiben und die möglichste Durchtränkung der Steinkörperchen ohne Zersetzung des Bitumens zu bewirken. Nach dem Erkalten werden die so getränkten Steine pulverisirt und ist dann das Material zum Gebrauche fertig.

Frangenheim empfiehlt in der *Deutschen Bauzeitung*, 1886 S. 391 die von *S. Kahlbetzer* in Deutz hergestellten Asphaltplatten als in jeder Hinsicht dem Guſs- und Stampfasphalt vorzuziehen; sie werden aus heiſsem Asphaltpulver gefertigt, welches in genau abgewogenen Mengen in einer Presse unter einem Drucke von 40000k zu Platten von 3cm bezieh. 5cm Stärke und 25cm im Quadrat groſs zusammengepreſst wird. Die 3cm starken Platten finden Verwendung zu Bürgersteigen, Lagerräumen u. s. w. und die 5cm starken zu Fahrbahnen. In Folge des gleichmäſsigen Druckes sind die Platten auch dem Verschleiſse gleichmäſsig unterworfen. Dieselben werden auf eine 10cm starke Cementbetonunterlage verlegt. Die sehr engen Fugen verschwinden nach sehr kurzer Benutzungsdauer.

Zum Nachweise von Salicylsäure in Bier und Wein.

Enthält Bier oder Wein nur geringe Mengen von Salicylsäure, so treten nach *Röse* (*Archiv für Hygiene*, 1886 S. 127) beim Ausschütteln mit Aether auch andere Stoffe in den Aether über, welche die Reaction mit Eisenchlorid verdecken. Dieser Fehler wird vermieden, wenn man 100cc Bier in einem Scheidetrichter nach dem Ansäuern mittels 5cc verdünnter Schwefelsäure mit gleichen Raumtheilen eines Gemisches von gleichen Theilen Aether und Petroläther durchschüttelt. Dann läfst man die wässerige Schicht ausflieſsen und gieſst die ätherische durch den Hals des Scheidetrichters unter gleichzeitigem Filtriren in ein Kölbchen. Nachdem jetzt der Aether und der gröfste Theil des Petroläthers bis auf wenige Cubikcentimeter abdestillirt worden ist, bringt man in den noch heifsen Kolben 3 bis 4cc Wasser und schwenkt gehörig um. Man fügt alsdann unter gelindem Umschütteln einige Tropfen einer verdünnten Eisenchloridlösung hinzu und filtrirt den Inhalt des Kölbchens durch ein mit Wasser angefeuchtetes Filter, durch welches nur die wässerige Lösung flieſsen kann. Beim Zufügen von Eisenchloridlösung wird der Petroläther durch Aufnahme einer Eisenoxyd-Hopfenharzverbindung tiefgelb. Bei Abwesenheit von Salicylsäure ist das Filtrat beinahe wasserhell mit einem schwachen Stiche ins Gelbliche, ein Beweis, daſs keine Spur von Hopfengerbsäure aufgenommen wurde. Ist aber Salicylsäure auch nur in Spuren zugegen, so nimmt das Filtrat die bekannte violette Färbung an. Es läfst sich so noch 0mg,1 Salicylsäure in 1l Bier nachweisen.

Bei Weinuntersuchungen nimmt das Gemisch von Aether und Benzin geringe Mengen Weingerbsäure auf. Eine gleichzeitige Anwesenheit von Salicylsäure kann nur dann verdeckt werden, wenn dieselbe ihrerseits nur in Spuren zugegen ist. Immerhin vermag man dieselbe noch nachzuweisen. Bekommt man beim Zufügen von Eisenchlorid zur wässerigen Lösung schwache Gerbsäurereaction, so säuert man wiederum mit Schwefelsäure an, verdünnt hierauf mit Wasser auf 50cc und schüttelt noch einmal mit dem gleichen Volumen

Aether-Petroläther aus. War Salicylsäure zugegen, so erhält man, nach dem Abdestilliren der zweiten Ausschüttelung auf Zusatz von einem Tropfen Eisenchlorid zur wässerigen Lösung des Rückstandes, die charakteristische Salicylsäurereaction. Die Gerbsäure bleibt diesmal vollständig in der wässerigen Lösung. Auch bei stark Gerbsäure haltigen Rothweinen läfst sich noch 0mg,2 Salicylsäure in 1l nachweisen.

Zur Verwerthung von Abfallsäuren der Theer- und Mineralölfabriken.

Um die bei der Reinigung der Braunkohlentheeröle, des Erdöles u. dgl. verwendete Schwefelsäure wieder zu gewinnen, wird die Säure nach weiterer Angabe der *Chemischen Fabriks-Actiengesellschaft* in Hamburg (D. R. P. Kl. 23 Zusatz Nr. 36372 vom 17. Oktober 1885, vgl. 1886 260 287) nach dem Abziehen aus den Wäschern sobald wie möglich mit Wasser verdünnt, wobei die Menge des Wassers zwar je nach der Natur der Abfallsäure in gewissen Grenzen wechselt, in der Regel aber so bemessen wird, dafs sie der in der Abfallsäure enthaltenen concentrirten Schwefelsäure dem Volumen nach gleichkommt. Man erhält dann zwei Schichten. Die untere Schicht wird, wenn sie als freie Säure Verwendung finden soll, durch *Waschen mit phenolartigen Stoffen* (Creosot, Carbolsäure) von den darin noch gelösten organischen Substanzen befreit und stellt hierauf eine nahezu wasserhelle Flüssigkeit dar, welche unmittelbar beispielsweise zum Zersetzen von Phenol- und Cresolnatron Verwendung finden kann. Will man sie dagegen zur Herstellung von *schwefelsaurem Ammonium* verwenden, so versetzt man sie mit etwas Anilin, Pyridin oder Chinolinbasen und neutralisirt mit Ammoniak. In den leichten Oelen des Steinkohlentheeres finden sich derartige Basen, wie sie der Prozefs erfordert, in ausreichender Menge, so dafs gegebenen Falles die in Rede stehende Schwefelsäure anstatt mit freien Basen mit einer geeigneten Menge rohen Leichtöles, welches an die Säure nur die Theerbasen abgibt, gewaschen werden kann.

Die obere, aus Sulfosäuren und Kohlenwasserstoffen bestehende Schicht, welche bei der erwähnten Verdünnung der Abfallsäure mit Wasser auf der Schwefelsäure aufschwimmt, wird mit gröfseren Mengen Wasser ausgezogen. Der wässerige Auszug enthält vorzugsweise Sulfosäuren, aus deren Ammoniaksalzen, wie bekannt, durch trockene Destillation die denselben zu Grunde liegenden Kohlenstoffverbindungen zurück erhalten werden können, während die zurück bleibenden harzigen und öligen Körper aus Kohlenwasserstoffen bestehen, welche, in ihren Eigenschaften den hochsiedenden Theerölen nahestehend, wie diese zu bekannten Zwecken Verwendung finden können.

Braune Beize für Kupfer.

Zu der S. 479 v. Bd. mitgetheilten *Kayser*'schen Vorschrift für eine braune Beize auf Kupfer ist die Bemerkung beizufügen, dafs die Flüssigkeit nach dem Auftragen nicht gleich wieder abgerieben werden darf, sondern auf der Metallfläche eintrocknen mufs, worauf abgerieben und von Neuem aufgetragen wird.

Eine sehr schöne *grünlich braune* Färbung des Kupfers bezieh. der Bronze erzielt man nach gef. Mittheilung des Hrn. Dr. *R. Kayser* in Nürnberg, wenn man das Metall zuerst mit einer Lösung von 5g (thunlichst frischer) Schwefelleber in 1l Wasser bestreicht, auftrocknen läfst, abreibt, diese Behandlung ein oder mehrere Mal wiederholt und schliefslich die erst erwähnte Beizung vornimmt.

Berichtigungen. In der Beschreibung der Wasserwerke in Buffalo bezieh. *Gaskill*'s Zwillings-Compound-Dampfpumpe ist S. 319 Z. 1 v. u. zu lesen: „33mm,4“ und „44mm,4“ statt „350mm“ und „470mm“. — In der Beschreibung des Regulators von *Therkelsen* und *Bruun* S. 188 ist die richtige Wirkungsweise angezweifelt, da die Räder *a* und *c* gleich grofs angenommen sind. Diese Voraussetzung ist irrig, ebenso die daraus gezogene Folgerung.

1886.

Namen- und Sachregister

des

261. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Abbot, Sprengstoff 27.
Ackroyd, Regulator * 185.
Actienges. des Silber- und Bleibergwerkes Friedrichssegen, Zink 550.
— für Anilinfabrikation, Farbstoff 89.
Adams, Röhre * 517.
Aktiebolaget Göranssons Mekaniska Werkstad, Zündholz * 102.
Alberger, Dampfmaschine * 148.
Alexejeff, Verbrennung * 220.
Allcock, Dampfkessel * 7.
Andersen, Seife 184.
Anthon, Holzwolle * 313.
Appert, Glas 313.
Archbutt, Oel 311.
Arehn, Zündholz 105.
Arkell, Papier * 384.
Aron, Elektromagnet 92.
Atkinson, Bleiweifs 228.
Atwater, Elektromotor 141.
Auer v., Leuchtgas * 527.

B.

Bach C., Ventil * 1.
Bachmeyer, Feuerung * 74.
Baker H., Dampfkessel 337.
— J., Kühlapparat * 328.
Ball Ch., Papier 385.
— R., Elektromotor * 501.
Barbe, Dünger 94.
Barber, Asphalt 315.
Barlow, Eisen 260.
Barnett, Elektromotor * 406.
Bartsch, Schwefel * 477.
Batchelor, Seil * 458.
Bauer A., Hanföl 226.
Baumann E., Eisen 308.
Baur A., Schmierapparat * 511.
Beaumont, Dampfmaschine * 146.
Bechem, Heizung 251.
Beck-Henkel, Hebezeug * 155.
Beck E., Getriebe * 453.
Becker-Klein, Dampfmaschine * 150.
Becker-Stantien, Bernstein 403.
Becker L., Regulator 187.
Beckert, Eisen 397.
Belani, Eisen 262.
Bellencontre, Heizung 547.
Bendix, Spiritus 541.
Bensemann, Glycerin 404.
Benton. Geschwindigkeit * 253.
Berg W., Zupfmaschine 93.
Berliner Maschinenbau-Actieng. vorm. L. Schwarzkopff, Gasmotor * 154.
Bernard J., Celluloid 354.
Bernstein, Glühlampe * 23. * 292.
Bewersdorf, Pumpe 320.
Biedermann, Thiophen 143.
Billwiller, Gerberei 494.
Biscaro, Silber 184.
Bischof C., Thon 35.
Bitter, Schmierapparat * 512.
Blake, Steinbrecher * 366.
Blaser, Dampfkessel 337.
Blomstrand, Thon 184.
Bloxam, Extraction 220.
Blumsky, Fett * 221.
Bodenbender, Saccharin 96.
— Zucker 488.
Boisbaudran de, Austrium 96.
Boivin, Pumpe 357.

Bolte F., Schmierapparat * 515.
— H., Dampfkessel * 98.
Bonnaz, Fräsmaschine * 286.
Booth, Schmelzofen * 295.
Bornträger, Schwefelsäure 130.
Bosse, Cement 530.
Bourbouze, Aluminium 174.
Bouton, Dampfkessel 232.
Boyle, Heizung 247.
Braithwaite, Hebezeug * 455.
Bright, Elektromotor * 409.
Brinck, Füllapparat * 370.
Brinell, Stahl 341.
Broussas, Feuerung * 73.
Brown-Sharpe, Schleifen * 157.
Brown C., Bogenlampe 492.
— J., Dampfkessel * 547.
Bruun, Regulator * 188. 552.
Budd, Drehbank * 327.
Budenberg, Dampfkessel * 5.
Burton, Spulmaschine * 422.
Buschmann, Heizung * 248.
Bufs, Bogenlampe * 274.
Butterworth, Zählwerk 243.
Büttner A., Heizung * 247.
— H., Feuerung 72.

C.

Calvert, Färberei 122.
Camp, Heizung 247.
Capitaine, Celluloid 354.
Carpenter, Silber 184.
— Methylorange 276.
Cassagnes, Telegraph 353.
Castelnau, Dampfkessel * 6. [443.
Central Engine Works, Dampfmasch.
Chemische Fabriks-Actiengesell. Hamburg, Schwefelsäure 552.
Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik Zimmermann, Hobelmaschine * 351.
Ciamician, Tetrajodpyrrol 356.
Clayson, Wasserleitung * 62.
Clouth, Leuchtgas * 23.
Cobbett, Riemen * 283.
Colas, Strafsenwalze * 326.
Coleman, Oel 313.
Colladon, Elektricität 492.
Collamore, Regulator * 185.
Combette de, Drahtklemme * 548.
Compagnie des Ateliers de Saint-Etienne, Drücken * 521.
Conley, Eisen 178.
Conzelmann, Heizung 245.
Corpet, Fräsmaschine * 290.
Cortella, Heizung 251.
Cottrau, Brücke 166.
Couffinhale, Leuchtgas * 126.
Crist, Dampfmaschine * 192.
Crompton, Regulator * 333.
Crone, Kartoffel 183.
Cutten, Elektromotor * 497.

D.

Daelen, R., Kuppelung * 365.
— R. M., Eisen 308.
Dahl, Farbstoff 90.
— C., Papier 380.
Davies, Färberei * 125.
Davis G., Soda 315.
— H., Hebezeug * 325.
Decerfz, Ruder 401.
Degener, Zucker 482. 486.
Dehne A., Pumpe * 317.
— Dampfkessel * 339.
Deininger, Spiritus 541.
Deprez, Pendel 225.
— Elektricität 503.
Desgrandchamps, Fräsmaschine 289.
Deutsche Asphalt-Actienges. Hannover, [Asphalt 550.
Didisheim, Uhr * 426.
Dietzsch, Cement 537.
Diez, Wasserleitung * 418.
Dignowity, Spulmaschine * 424.
Dingler'sche Maschinenfabrik, Papier [* 17.
— Dampfmaschine * 452.
Dion de, Dampfkessel 232.
Dittmar, Kalk 493.
Donath, Eisen 260.
Donkin, Luftpumpe * 216.
Drenkmann, Zucker 482.
Duquesne, Weberei * 521.
Dyckerhoff, Cement 530.

E.

Ebstein, Hebezeug 140.
Eckersley, Färberei * 125.
Edgerton, Elektromotor * 405.
Edmeston, Feuerung 72.
Edson, Elfenbein 314.
Effertz, Eis * 462.
Eger, Pumpe * 362.
Ehinger, Dampfmaschine * 452.
Ehrenstein v., Pumpe * 357.
Ehrenwerth v., Eisen * 296.
Eichhorn, Pumpe * 360.
Eick, Feuerung * 74.
Eiffel, Brücke * 162.
Eisenmann, Spiritus 541.
Elektrotechn. Fabrik Cannstatt, Ge-
Elieson, Getriebe * 65. [triebe 191.
Elliot, Seil * 458.
Ellis, Oel 313.
Elphinstone, Elektromotor * 497.
Engler, Erdöl 29. 77. 144.
Entwistle, Trockencylinder * 331.
Estienne, Telegraph * 108.
Ewing, Getriebe * 195.
Eylert, Pumpe * 358.

F.

Fahlberg, Saccharin 95.
Fahnehjelm, Leuchtgas * 526.
Fairley, Leuchtgas 94.
— Rosanilin 144.
Fallenstein, Schmierapparat * 512.
Faulbaum, Mineralöl 447.
Figee, Ramme 517.
Fischer Hugo, Spinnerei * 49.
— R., Lüftung * 413.
Fleischer-Müller, Leuchtgas * 23.
Fleischer J., Schmierapparat * 514.
Fliefsbach, Kartoffel 353.
Foerster v., Sprengstoff 27.
Forth, Färberei 96.
Foster, Dampfkessel * 5.
Foulis, Presse * 456.
Fox, Dampfkessel 156.
Franc, Spiritus * 542.
Frangenheim, Baustein 46.
— Asphalt 550.
Frank A., Futtermittel 275.
Franken, Zucker 483.
Frederking, Kuppelung * 365.
Fricke, Regulator * 190.
Fromentin, Dampfkessel * 281.
Fuchs L., Leuchtgas * 435.
Fuller Company, Mikrophon 46.
Fuller G., Elektromotor 408.
Fulton, Kupfer 213. [Pumpe * 320.
Fürst Auersperg'sche Maschinenfabr.,

G.

Gaillet, Aufbereitung * 19.
Gardner, Bleiweifs * 443.
Garforth, Schlagwetter * 476.
Garnett, Telegraph 93.
Garrett, Strohfeuerung 222.
Gaskill, Pumpe * 319. 552.
Gasmotorenf. Deutz, Gasmotor * 153.
Geiger A., Fräse * 365.
Geiler, Glas * 295.
Gelder van, Anstrich 228.
Gibbs, Heizung * 249.
Giesler, Feuerung 72.
Goetz, Pumpe * 361.
Gordon, Beleuchtung 141.
Goubet, Torpedo 225.
Goulson, Absperrschieber * 237.
Grace, Riemenscheibe * 62.
Gramme, Elektromotor * 409.
Green, Schütze 141.
Grevé, Gasmotor * 63.
Grinnell, Feuerlöschwesen * 523.
Grofsmann, Dampfkessel * 277.
Gründler, Wasserleitung * 416.
Guillemin, Schlauch * 237.
Günther J., Schmierapparat * 510.
Gustin, Kuppelung * 101.

H.

Haase, Bergbau * 424.
Hager, Bier 143.
Hambrock, Ramme * 517.
Hambruch, Uhr 93.
Hamkop, Zink 403.
Hampe, Eisen 263.
Hanlon, Leuchtgas * 435.
Hardcastle, Pressen * 329.
Hart, Natrium 183. 315.
Hartmann-Braun, Telephon * 202.
Hartnell, Regulator * 333.
Hartness, Bohrer * 241.
Hauser, Heizung * 250.
Hawthorn, Trockencylinder * 331.
Hazura, Hanföl 226.
Heffter, Alizarin 316.
Heikhaus, Dampfmaschine * 449.
Heinzmann, Dampfmaschine * 59.
Hellriegel, Zucker 479.
Hempel H., Feuerung 72.
— M., Leuchtgas * 437.
Henkel, Hebezeug * 155.
Henneberg, Desinficiren * 340.
Hering, Gichtapparat * 205.
Hermite, Bleichen * 180.
Hermsdorf, Färberei * 122.
Herreshoff, Schwefelsäure * 75.
Herrmann G., Regulator 192.
— R., Cement 530.
Herscher, Glas 314.
Herz, Bier 274.
Herzfeld, Zucker 483.
Herzog, Härteofen * 293.
Heslop, Regulator * 187.
Hesse C., Papier * 382.
— O., Chinin 275.
Heusler, Silicium 478.
Hewston, Telegraph 93.
Hilgenstock, Eisen 399.
Hille, Gasmotor * 64.
Hills, Dampfkessel * 5.
Hirzel, Leuchtgas * 434.
Hocking, Dampfmaschine * 147.
Hodgkinson, Feuerung * 73.
Hofer, Leuchtgas 438.
Hofmann W., Schmierapparat * 510.
Holdinghausen E., Schmierapp. * 516.
— W., Feuerung * 72.
Hollweck, Leuchtgas 438.
Holzach, Garnprüfer * 368.
Holzner, Sprengstoff 27.
Honigmann, Kupfer 550.
Hopkinson, Trockencylinder * 330.
Hoppe-Seyler, Zellstoff 315.
Houchin, Seife * 129.
Houston, Geschwindigkeit 251.
Howaldt, Dampfkessel * 338.
Hübner, Füllapparat * 370.

Huldschinsky, Dampfkessel * 363.
Hülsenberg, Pumpe * 317.
Hufs, Eisen 269.

I.

Isler, Leuchtgas 528.
Iwand, Carbonisiren * 391.

J.

Jeller, Eisen 260.
Jenkin, Getriebe * 195.
Jolin, Telephon * 465.
Joy, Cement 344.
Julien, Fettsäure * 221.
Jungfleisch, Chinin 275.
Jürgens, Schmiermittel * 9.
— Schmierapparat * 516.

K.

Kaeferle, Pumpe * 360.
Kaiser A., Wasserleitung * 418.
— H., Wasserleitung 417.
Kasalovsky J., Wasserleitung * 419.
Kaselowsky E., Signalwesen 226.
Käuffer, Lüftung 415.
Kayser, Kupferbeize 552.
Kaysner, Färberei 96.
Kehn, Ventil * 455.
Kellner, Papier * 383.
Kempe, Färberei * 124.
Kenworthy, Getriebe * 201.
Kirchner, Feuerung * 73.
Kissling, Schwefelsäure 134.
Klaunig, Trockenapparat * 256.
Klein-Schanzlin, Dampfmaschine * 150.
Klein E., Regulator 187.
Klimsch, Dampfmaschine * 452.
Knirsch, Papier * 17.
Köbrich, Nickel 275.
Koch C., Spulmaschine * 424.
Kohtz, Heizung * 246.
Koppel, Lüftung 414.
Kosmann, Melasse 176.
— Schwefel 176. Zink 178.
Kötter, Schmierapparat * 511.
Kramer, Dampfkessel 229.
Kreifs, Sieb 224.
Kremel, Balsam 494.
Kropff, Eis * 460.
Krüger, Schmelzofen * 294.
Kuhlo, Regulator * 190.
Kühne-Rudolph, Carbonisiren * 391.
Kupelwieser, Eisen 303.
Küttenbrugg, Dampfkessel * 232.

L.

Laidley, Geschwindigkeit 252.
Lajoie, Säge * 13.
Lambrecht, Barometer * 217.
Landis, Bohrer * 198.
Landolt, Zucker 481.
Lang J., Drehbank 401.
Langbein, Nickel 495.
Langen H., Leuchtgas * 526.
Langgaard, Wasserstand 548.
Langlade de, Röhre 107.
Langmann, Zeugdruck 43.
Larroque, Sehen 475.
Latch, Röhre * 458.
Lau, Lüftung 413.
Laval de, Milch * 219.
Lawrence Ch., Lüftung 412.
— P., Guillochirmaschine * 196.
Leavitt, Pochwerk * 239.
Leblanc M., Telephon 182.
Le Boulengé, Geschwindigkeit * 254.
Lechien, Schlagwetter * 476.
Lecoq s. Boisbaudran.
Ledebur, Eisen 392.
Lehmann H., Geschwindigkeit 255.
Lehnartz, Heizung * 248.
Leicht, Malzdarre * 257.
Leinveber, Dampfkessel * 324.
Leiter, Holz 313.
Leman, Dampfmaschine * 99.
Lenoir, Spinnerei * 58.
Leonhard-Moore, Röhre * 283.
Leonhardt A., Papier 386. 493.
Leplay, Rübe 446.
Lethuillier, Dampfkessel * 3.
Leupold, Solenoid 446.
Lever, Elektromotor * 408.
Levin, Erdöl 29. 77. 144.
Lévy M., Elektricität 503.
Liddel, Trockencylinder * 331.
Liebmann, Rosanilin 144.
Lilienthal, Dampfkessel * 97.
Lindley, Getriebe 402.
Lindner, Schmierapparat * 512. * 515.
Lippmann, Elektrometer 45.
Lipps, Kuppelung * 365.
List, Saccharin 95.
Lochmann, Heifsluftmotor 45.
Logemann, Feuerung 72.
Loose Pulley Lubricator Manufacturing Company, Schmierapparat * 511.
Lorenz R., Metall * 128.
Lösekann, Zink 403.
Losenhausen, Pumpe * 317.
Lüders, Jodkalium 48.
Luhmann, Mefsapparat * 71.
Lunge, Metall 131.
Lux, Dichte * 214.

M.

Macabies, Dampfkessel * 282.
Mac Farlane, Regulator * 186.

Maerz, Schmiermittel * 9.
Maginnis, Steuer * 194.
Makintosh, Eisen 265.
Malms, Dampfkessel * 229.
Marcelin, Prefsschraube * 518.
Margraf, Sprengstoff 25.
Marpmann, Milchsäure 94.
Marquardt K., Wein 226.
— L., Schmiermittel 142.
Marquart J., Feuerung * 73.
Martignoni, Werkzeug * 457.
Martin s. St. Martin.
Martini, Heizung 248.
Martius, Aluminium 174. [401.
Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kette
Maschinenf. Cyclop, Mehlis und Behrens, Hebezeug * 154.
— Elsslingen, Getriebe 191.
— Hohenzollern, Trockenofen * 172.
Mason, Regulator * 191.
Massey, Schmiedeherd * 420.
Masson, Spinnerei * 59.
Mather, Färberei * 119. * 125.
Mathew s. Vere Mathew.
Mayer W., Chloroform 496.
Mayers W., Wasserstand 548.
Mayhew, Dampfkessel * 279.
McKaig, Dampfkessel 156.
McNair, Leuchtgas 437.
Mégy, Dampfmaschine * 451.
Mehlhorn, Regulator * 186.
Mehner, Aluminium 174.
Meigs, Eisenbahn * 546.
Meineke, Eisen 261. 267.
Meizel, Leuchtgas * 126.
Menck, Ramme * 517.
Menesson, Pumpe * 320.
Merck, Pepton 316.
Merryweather, Feuerspritze 272.
Merz, Dimethylanilin 227.
Meyer C., Heizung * 247.
— F., Cement 536.
— Th., Zink 403.
Michaëlis G., Chloroform 496.
Michel E., Cement 538.
Michelet, Dampfkessel * 6.
Middleton, Färberei 122.
Mitscherlich, Papier 386.
Molisch, Gespinnstfaser 135.
Moore, Röhre * 283.
Mordey, Elektromotor * 411.
Müller-Fleischer, Leuchtgas * 23.
Müller A., Heizung * 250.
— Fr., Eisen 261.
— G., Pumpe * 358.
— H., Kuppelung * 365.
— J., Thon 550.
Munker, Schleifen * 11.
Munzinger, Trockenapparat * 169.
Murrie, Thermometer * 215.
Muspratt, Soda 489.
Mylius, Natrium 134.

N.

Nawrocki v., Batterie 314.
Neill, Weberei 351.
Nepilly, Feuerung * 74.
Nefsler, Insekt 227.
Neuerburg, Schmierapparat * 514.
Newhall, Schwefel 135.
Newton, Elektromotor * 407.
Nicholson, Dampfkessel * 7.
Niles Tool Works, Drehbank * 68.
Nipkow, Sehen * 470.
Nippoldt, Telephon * 202.
Noble, Drehbank * 420.
Noll, Schmierapparat * 516.
Nottbeck v., Dampfkessel * 234.
Nufsbeck, Lüftung 412.

O.

Oakes, Heizung 247.
Oberdorfer, Rauhmaschine * 244.
Oberegger, Dampfkessel * 235.
Ochwadt, Förderung * 181.
O'Connor, Festigkeit * 199.
Orme, Zählwerk * 242. 243.
Osenbrück, Luftpumpe * 284.
— Eis * 461.
Otway, Dampfmaschine * 61.

P.

Panadero y Pablos, Schmelzofen * 295.
Parent, Dampfkessel 337.
Parnell, Schwefelwasserstoff * 76.
Parsons, Locomotive * 364.
Pataky, Dampfkessel * 99.
Pätsch, Thon 37.
Pellenz, Schmierapparat * 511.
Pendlebury, Dampfkessel * 6.
Pflüger, Luftpumpe 217.
Phillips, Werkzeug 273.
Pieper H., Bogenlampe * 377.
Pinel, Dampfkessel * 3.
Pintsch, Leuchtgas * 22.
Pionchon, Eisen 142.
Piper R., Methylalkohol 448.
Platt, Färberei * 119. * 125.
Platz, Regulator * 185.
Poensgen, Heizung * 250.
Pollak, Batterie 314.
Post, Heizung 251.
Powell, Schmierapparat * 515.
Proell R., Regulator 186.
Pröll, Telegraph * 118.
Punshon, Gummi 228.
Pürthner, Elektricität 402.
Purves, Dampfkessel * 547.

Q.

Quast, Regulator * 185.

R.

Rammelsberg, Soda 130.
Rath, Spiritus * 542.
Raydt, Eis * 463.
Rebber, Zahnrad * 411.
Recordon, Elektromagnet * 24.
Redwood, Schmiermittel 447.
Reese, Schleuderapparat * 20.
Reichling H., Dampfkessel * 230.
— R., Dampfkessel * 277.
Reid, Papier 379.
Reidemeister, Soda 131.
Reilly, Färberei * 125.
Reinhardt, Eisen 262. 264.
Reis v., Eisen 265.
Reisert H., Schmierapparat * 509. * 513.
— Th., Schmierapparat * 512.
Reitmair, Fuselöl 442.
Remington, Bohrer * 519.
Rheinische Röhrendampfkesself. Büttner u. Co., Dampfkessel * 337.
Ricciardi, Lava 94.
Richert, Wasserleitung * 417.
Richter R., Gas * 259.
— W., Metall * 128.
Riegelmann, Schmierapparat * 514.
Rietschel, Schule 352.
Ris, Phosphor 447.
Ritter Baron, Papier * 383.
— W., Dampfkessel * 231.
Roberts, Regen * 166.
Robinson, Schwefel 135.
Roovens, Wasserleitung * 417.
Röse, Salicylsäure 551.
Rofskothen, Spulmaschine * 422.
Roth J., Leder 403.
Rotten, Methylalkohol 448.
Rouvier, Patrone 93.
Rowold, Trockenofen * 171.
Rudolph-Kühne, Carbonisiren * 391.
Rusp, Lüftung 414.
Russel, Papier * 385.

S.

Sächsische Maschinenf., Spinnerei * 50.
— Stickmaschinenfab., Hobelmaschine Saget, Fräsmaschine * 290. [* 11.
Salamon A., Wasser 178.
Sands, Spulmaschine * 422.
Sauer, Firnifs * 544.
Sault, Dampfmaschine * 148.
Sawyer, Sehen 475.
Schaeffer J., Gährung 446.
Schäffer, Lüftung 413.
— Leuchtgas * 527.
Schanschieff, Element 446.
Scharnweber, Bogenlampe 314.
Scheibler, Saccharin 96.
— Eisen 400.
Scheidel, Chinoxalin 48.
Scheurer-Kestner, Schwefelsäure 130.
Schichau, Steuer * 7.
— Torpedo 544.
Schiltz, Gasmotor * 152.
Schimmel, Spinnerei * 55.
Schlaepfer, Garnprüfer * 368.
Schlösser, Zink 403.
Schmid A., Dampfkessel * 2.
— F., Spiritus * 543.
— J., Fiset 270.
Schmidt Fr., Bogenlampe 352.
— G. L., Wasserleitung * 416.
Schneitler, Schmierapparat * 510.
Schönburg, Dampfkessel 337.
Schreib, Soda * 349.
Schröer, Leuchtgas * 525.
Schröter O., Dampfkessel * 233. * 338.
Schuckert, Schleifen * 11.
Schultz, Geschwindigkeit 253.
Schulz F., Dampfkessel * 337.
— J., Zucker 480.
Schulze-Berge, Schwefelsäure * 258.
Schumacher H., Schmierapparat * 513.
Schumann C., Cement 529.
Seger, Thon 37.
Seibels, Bolivia 550.
Senff, Heizung * 250.
Sharpe, Schleifen * 157.
Sickel, Zucker 483.
Siegert, Dampfkessel * 335.
Siemens-Halske, Signalwesen * 372.
Siemens u. Co., Leuchtgas * 21.
— Fr., Ofenfutter * 173.
— W., Aluminium 175.
Sievert M., Löthkolben * 421.
Siewerdt A., Drehbank * 10.
Silber, Tetrajodpyrrol 356.
Simpson, Schwefelwasserstoff * 76.
Sluyterman v., Wasserleitung * 415.
Smith-Grace, Riemenscheibe * 62.
Smith R., Hebezeug * 324. [306.
Société des Aciéries de Longwy, Eisen
— de Sclessin, Festigkeit 14.
— Gautier, Pozzy et Co., Gelenk 182.
— Solignac, Elektromotor * 408.
Soltau, Feuerung 72.
Solvay, Wärme * 255.
Sombart, Bogenlampe * 274.
Spalding, Wasserdicht * 464.
Spandau, Probenehmer * 214.
Spiel, Absperrschieber * 237.
Springer, Papier * 385.
Spruch, Schmierapparat * 514.
Stammer, Zucker 479.
Stantien, Bernstein 403.
Stauffer, Schmierapparat * 513.

Stedman-Standley, Leuchtgas * 437.
Steffen, Zucker 483.
Stein v., Dünger 315.
Steiner, Spinnerei * 49.
Sternberg, Zucker 483.
Stevens, Drehbank * 520.
Stitt, Dampfkessel 156.
St. Martin de, Leuchtgas 434.
Stohmann, Benzol 94.
Stollwerck, Dampfkessel * 335.
Strohecker, Thon 184.
Stromeyer, Stahl 46.
Studer, Rosanilin 144.
Stutzer, Fuselöl 442. Dünger 447.
Suckow, Dampfkessel * 3.
Sucksdorf, Spaltpilz 496.
Sudheim, Dampfkessel * 280.

T.

Tellier, Leuchtgas * 436.
Tetmajer, Flufseisen * 427.
— Cement 530.
Theis, Pumpe * 322.
Therkelsen, Regulator * 188. 552.
Thomas T., Leuchtgas * 525.
Thomei, Cement 538.
Thompson S., Elektromotor * 408.
— Telephon * 465.
Thoms, Kalmus 356.
Thomson J., Benzol 94.
— W., Kleister 88. 144.
— Will., Elektromotor * 410.
Thorpe, Spulmaschine * 423.
Tidy, Wasser 354.
Tompkins, Papier * 384.
Toth, Phenol 183.
Tovote, Schmierapparat 509.* 510. 516.
Trauzl, Sprengstoff 26. 28.
Trépardoux, Dampfkessel 232.
Truss, Wasserleitung * 415.
Turner, Kuppelung * 365.
Tuttle, Heizung 246.
Tyson, Biscuit * 18.

U.

Uffelmann, Fuselöl 439.
Ulbrich C., Leuchtgas * 22.
Universal Concentrating Co., Calcinirofen * 260.

V.

Venator, Metall 133. 550.
Vere Mathew de, Wasser 178.
Verein chemischer Fabriken, Zinn 315.
Victor, Feuerlöschwesen * 523.
Vignotti, Geschwindigkeit 252.
Vincent C., Elektromotor * 497.
Voigt A., Hobelmaschine * 11.
Voigt R., Spulmaschine 424.
Volquardsen, Dampfkessel * 6.
Vry de, Chinin 275.
Vulpius, Aether 96. Chinin 275.

W.

Wächter, Bleichen 404.
Wackenroder, Zucker 143.
Wagner E., Spinnerei * 58.
Walcker, Leuchtgas * 527.
Walrand, Eisen 304.
Walther A., Eis * 462.
Walton, Kupfer 178.
Walz, Heizung * 249.
Wamsler, Heizung 248. 249.
Wandel, Papier * 386.
Ward, Schraube * 105.
Wassermann, Gas * 296.
Webber, Papier * 17.
Wegmann, Riemen * 351.
Weidtman, Hebezeug 155.
Weigmann, Essig 496.
Weith, Dimethylanilin 227.
Weller, Chinin 275.
Wendlandt, Trockenofen * 172.
Wenner, Teigpresse * 332.
Weppen, Jodkalium 48.
Werkzeug- und Maschinenf. Oerlikon, [Drehbank 549.
Werner J., Holz 48.
Wetherwax, Papier * 384.
Weuste, Dampfmaschine * 450.
Wheeler, Dampfmaschine * 145.
Wheelwright, Papier * 385.
Wiberg, Zündholz 105.
Wiesner J., Vergilben 386.
— M., Papier 140.
Wild, Wassermotor * 101.
Willans, Regulator 189.* 333.
Wintour, Lüftung 412.
Wirth O., Dampfmaschine * 148.
Witt, Congoroth 276.
Wolff N., Eisen 264.
Wood, Eisen 265.
Woodbury, Feuerlöschwesen * 523.
Worrall, Färberei * 123.

Z.

Zega, Orcin 184.
Zeitzer Eisengiefserei und Maschinenf., Trockenofen * 170.* 171.
Ziese, Torpedo 544.
Zimmer, Regulator 188.
Zimmermann O., Dampfkessel * 278.
— R., Eisen 264.
Zipernowsky, Elektromotor * 497.
Zittauer Maschinenf. und Eisengiefserei, Kiesler und Co., Färberei * 123.
Zweifel, Schmierapparat 514.

Sachregister.

A.

Abdampfen. Büttner und C. Meyer's Lufterwärmer für Abdampfapparate * 247.
— Calcinirofen zum — von Zellstofflaugen; von der Universal Concentrating Co. in Camden * 260. [Trockencylinder.)
— Neuerungen an Trockencylindern für Abdampfapparate u. dgl. * 330. (S.
Abdrehmaschine. S. Drehbank * 67.
Abfälle. Ueber die Behandlung der Abwässer von Städten; von Tidy 354.
— J. Roth's Verwerthung von Leder—n zu Ammoniak, Fett und Dünger 403.
— Foulis' hydraulische Presse zum Entwässern von —n u. dgl. * 456.
— Spaltpilze im Menschen; von Sucksdorf 496.
— S. Schwefelkiesabbrände 176. Sodarückstand 135. Abfallsäure s. Erdöl 552. Erdölrückstand s. Asphalt 315. Gasreinigungsmasse s. Schwefel 135. Melasse s. Eisen 176. Kohle 176. Sägespänc s. Dünger 94. Weifsblech— s. Zinn 315. Zellstofflauge s. Papier 379.
Absperrschieber. Goulson und Spiel's Absperr-Drehschieber mit erleichterter
Absteller. Selbst— s. Spulmaschine * 423. [Reinigung * 237.
Abwasser. S. Abfälle 354. * 456.
Accumulator. — für Wasserheizung s. Heizung 248. Elektrischer —betrieb
Acoretin. — und Acorin s. Kalmus 356. [s. Locomotive * 66. Schiff 225.
Aether. Zur —prüfung; von Vulpius 96.
Album. —deckel s. Kartoffelfaser 353.
Alfa. S. Papier 380.
Alizarin. Heffter's Verfahren zur Herstellung von trockenem — 316.
Alkalien. Untersuchung der Einwirkung von — auf Metalle; von Lunge,
— S. Soda. [Venator bez. Honigmann 131. 133. 550.
Alkaloid. S. Chinin.
Alkohol. S. Extraction 220. Spiritus.
Aluminium. Bourbouze's weifse —legirung 174.
— Ueber Herstellung von —legirungen nach dem Verfahren von Cowles; von Mehner, Martius bez. W. Siemens 174.
Ammoniak. S. Lederabfälle 403. Vergilben. —soda s. Soda * 349. 489.
Analyse. Vergleichende Versuche über die Eigenschaften des kaukasischen und des amerikanischen Erdöles; von Engler und Levin 29. 77. 144.
— Zur Prüfung von Jodkalium; von Weppen und Lüders 48.
— Fairley's Bestimmung des Schwefelgehaltes in Leuchtgas 94.
— Zur Aetherprüfung; von Vulpius 96.
— Mylius' Nachweis von Arsen und Natriumthiosulfat in Natriumcarbonat bez. Ausführung der Arsenprobe der Pharmacopöe 134.
— Molisch's neue Zuckerreactionen mit α-Naphtol und Thymol 136.
— Marquardt's Prüfung von Mineralschmierölen auf Zusatz sog. flüssiger Ge-
— Hager's Nachweis von Süfsholz im Biere 143. [latine 142.
— A. Liebmann und Studer's bez. Fairley's Nachweisung von Rosanilinsalzen und von sulfonirtem Rosanilin 144.
— Toth's Bestimmung des Phenoles in roher Carbolsäure 183.
— Ueber die Löslichkeit von Silberchromat in Ammoniumnitrat bei Mohr's Chlorbestimmung; von Carpenter bez. Biscaro 184. [krits * 219.
— de Laval's Bestimmung des Fettgehaltes der Milch mittels des sog. Lakto-
— Zur Kenntnifs des Hanföles; von A. Bauer und Hazura 226.
— Zur Kenntnifs des Dimethylanilins; von V. Merz und Weith 227.
— Zur Untersuchung von Eisen und Eisenerzen 260. (S. Eisen.)
— Zur Untersuchung des Chininsulfates; von Jungfleisch und Hesse 275.
— Köbrich's Bestimmung des Nickels auf vernickelten Eisenwaaren 275.
— Ueber Titration mit Methylorange als Indicator; von Carpenter 276.
— Ueber die Prüfung von Oelen; von Archbutt, Coleman bez. Ellis 311.

Analyse. Zur Untersuchung von Zink; von Schlösser und Hamkop bez. Lösekann und Th. Meyer 403.
— Bensemann's Bestimmung des Glycerins im Weine 404. [Reitmair 439.
— Zum Nachweise des Fuselöles in Spirituosen; von Uffelmann bez. Stutzer und
— Garforth und Lechien's Apparat zum Nachweise von Schlagwettern * 476.
— Zur Polarisation von Füllmassen und Rohzucker mit Alkohol; von Sickel bez. Drenkmann 481.
— Degener's Prüfung der Brauchbarkeit der verschiedenen Klärmittel zur Untersuchung von Rübensäften 482. [488.
— Bestimmung des Invertzuckergehaltes; von Degener, Bodenbender u. A. 486.
— Zur Untersuchung der Balsame, Harze und Gummiharze; von Kremel 494.
— Zur Untersuchung von gegossenen oder gewalzten Nickelanoden bei Mangangehalt; von Langbein 495.
— Zur Untersuchung von Weinessig; von Weigmann 496.
— Röse's Nachweis von Salicylsäure in Bier und Wein 551.
— S. Laboratorium. Probenehmer * 214.
Anilin. Ueber die Einwirkung von — auf Orcin; von Zega 184.
— S. Dimethyl— 227. [holz 48.
Anstrich. Werner's Verhinderung von Terpentinausschwitzungen aus Tannen—
— Van Gelder's weifse —masse aus Wasserglas, Zink u. a. 228.
— Gasöfen zum Schmelzen von Bernstein für Lackbereitung; von Stantien und Becker 403. [Wirkwaaren; von Kaysner bez. Forth 96.
Antimon. Unschädlichkeit des Gebrauches von —beizen beim Färben von
Appretur. Ueber die Prüfung der Zähigkeit von Stärkekleister; von W. Thomson 88. 144.
— Neuerungen an Apparaten und Maschinen zum Bleichen und Waschen von Geweben * 119. (S. Färberei.)
— C. Andersen's Seife zum Reinigen befleckter Kleidungsstücke und zum Auffrischen verschossener Farben 184.
— Oberdorfer's Barchent-Rauhmaschine mit schwingender Messerschiene * 244.
— Neuerungen an Trockencylindern für —maschinen u. dgl. * 330. (S. Trockencylinder.)
— Rudolph-Kühne und Iwand's Maschine zum Ansäuern von Wollengeweben zum Carbonisiren mit Entnässung durch Einwirkung von Dampf * 391.
— Spalding's Apparat zum Wasserdichtmachen von Geweben u. dgl. * 464.
Arbeit. —smaschine s. Zählwerk * 242. Elektrische —sübertragung s. Eisenbahn * 65. 141. 272. Elektricität 503. Schiff 225.
Arsen. Einflufs des —gehaltes auf das Volumengewicht der gewöhnlichen Schwefelsäure; von Kissling 134.
— Mylius' Nachweis von — in Natriumbicarbonat bez. Ausführung der —probe der Pharmacopöe 134.
— Fulton's Entfernung von — bei der Kupfergewinnung aus Pyriten in der
Arznei. S. Chinoxalin 48. [Nähe der Gruben 212.
Asphalt. Barber's Herstellung von —mastix aus Kalkstein, Trinidad- — und Erdölrückständen 315. [Hannover bez. von Frangenheim 550.
— Zur Herstellung von Stampf—; von der Deutschen — -Actiengesellschaft in
Atlaspulver. S. Sprengstoff 27. [Colladon 492.
Atmosphäre. Ueber den Ursprung der atmosphärischen Elektricität; von
Aufbereitung. Gaillet's leicht zerlegbare Setzcolonne aus über einander gesetzten Kästen * 19.
— Leavitt's Dampfpochwerk mit Daumensteuerung und kleinem, vom Dampfdrucke beständig gehobenem Gegenkolben * 239.
— Th. Blake's Steinbrecher zur Erzeugung sehr fein gebrochenen Gutes * 366.
Auflösen. Gaillet's leicht zerlegbarer Apparat zum — von festen Stoffen * 19.
Aufzug. S. Hebezeug * 324.
Auslaugen. Kehn's mehrfaches Ventil zur Verbindung von Auslaugeapparaten
Austrium. Ueber — oder Gallium; von L. de Boisbaudran 96. [* 455.
Aventurin. —glasur s. Thon 37.
Azofarbstoff. Herstellung neuer —e 89. (S. Farbstoff.)
— S. Farbstoff 227.

B.

Bäckerei. Tyson's Biscuitmaschine mit verbessertem Antriebe der einzelnen Arbeitstheile * 18. [ventil * 332.
— Wenner's hydraulische Teigwaarenpresse mit Steuerung durch ein Doppel-
Bakterien. S. Pilz. Wasserreinigung 178.
Balsam. Zur Untersuchung der —e, Harze und Gummiharze; von Kremel 494.
— S. Bolivia. Peru— 550.
Barchent. Oberdorfer's — -Rauhmaschine mit schwingender Messerschiene * 244.
Barium. Wackenroder's Verarbeitung von —saccharat zur Scheidung des Rübensaftes 143. [änderungen * 217.
Barometer. Lambrecht's Gefäfs— mit bequemer Ausgleichung der Temperatur-
Batterie. Pollak und v. Nawrocki's galvanische Tauch— mit radialer Anordnung der Kupfer-Zinkelemente 314.
— S. Element. Accumulator s. Strafsenbahnlocomotive * 65. Schiff 225.
Baum. S. Insekt 227. [Frangenheim 46.
Baumaterial. Zur Untersuchung der natürlichen Bausteine im Feuer; von
— Ueber die Frostbeständigkeit von Kalkmörtel; von Dittmar 493.
— S. Asphalt. Cement. Flufseisen * 427. Kalkmörtel. [stoff 27. Xylidin.
Baumwolle. Samenöl s. Schmiermittel 447. Schiefs— s. Celluloid. Spreng-
Beize. Kayser's braune — für Kupfer 552.
— Antimon— s. Färberei 96. Chromsäure s. Zeugdruck 43.
Beleuchtung. Vergleichende Versuche über die Eigenschaften des kaukasischen und des amerikanischen Erdöles; von Engler und Levin 29. 77. 144.
— Gordon's Vertheilung elektr. Ströme bei —sanlagen mit Centralstationen 141.
— Untersuchungen über das rasche Vergilben des Papieres; von J. Wiesner 386.
— Neuerungen an Gasbrennern * 525. (S. Leuchtgas.)
— Elektrische — s. Bogenlampe. Dampfmaschine * 451. Glühlampe.
Benzin. Sievert's —löthkolben bez. Brenner für Kochgefäfse mit Einrichtung zur Regelung des Luftzutrittes sowie zur leichten Reinigung * 421.
Benzoë. S. Saccharin 95. 481.
Benzol. Verbrennungswärme des —s; von Stohmann bez. J. Thomson 94.
Bergbau. C. Haase's Abteufverfahren im schwimmenden Gebirge durch Niederführen von Rohrwänden * 424.
— Garforth und Lechien's Apparat zum Nachweise von Schlagwettern * 476.
— S. Aufbereitung. Förderung. Wasserhaltung. [und Becker 403.
Bernstein. Gasöfen zum Schmelzen von — für Lackbereitung; von Stantien
Bessemerei. S. Eisen 303. 392. 397.
Besteuerung. S. Zucker 488.
Beuchkessel. S. Bleichen 119. [J. Wiesner 386.
Bibliothek. Untersuchungen über das rasche Vergilben des Papieres; von
Bier. Hager's Nachweis von Süfsholz im —e 143.
— Leicht's Doppel-Malzdarre zum gleichzeitigen Schwelken und Rösten * 257.
— Zusammensetzung des Lichtenhainer —es; von Herz 274.
— Röse's Nachweis von Salicylsäure im —e 551.
— S. Schankgeräth * 71. —treber s. Trockenapparat * 256. [theile * 18.
Biscuit. Tyson's —maschine mit verbessertem Antriebe der einzelnen Arbeits-
Blau. S. Farbstoff 89. Indigo— s. Zeugdruck 43.
Blauhitze. Ueber den Einflufs der sog. — auf Stahl u. Eisen; von Stromeyer 46.
— S. Eisen 138. [chemischer Fabriken in Mannheim 315.
Blech. Verfahren zum Entzinnen von Weifs—abfällen; von dem Verein
— —büchse s. Drücken * 521.
Blei. Russell's bez. Springer's —futter für Sulfitstoffkocher * 385.
— S. Fräse * 365. Metall 131. 133. Schmiermittel 447. —oxyd s. Spiritusreinigung 541. —röhrenkuppelung s. Röhre * 283.
Bleichen. Mather's Beuchkessel und ununterbrochen arbeitende Bleichmaschine zur Ausführung des Thompson'schen Bleichprozesses für Gewebe * 119.
— Neuerungen an Waschmaschinen für Bleichereien u. dgl. * 123. (S. Färberei.)
— Hermite's Verfahren zum — von Faserstoffen durch elektrolytische Zerlegung von Chlormagnesium * 180.

Bleichen. Wächter's Zusatz von Glycerin beim — mit Chlorkalk- und Soda- — Sulfitstoff s. Papier 383. [lösung 404.
Bleiweifs. Ueber die Herstellung von — in Japan; von Atkinson 228.
— Gardner's Herst. des bei der —erzeugung angewendeten Säuregemisches * 443.
Blitzableiter. Nippoldt's Telephonbrücke zum Messen von Erdleitungswiderständen bei —n u. dgl.; von Hartmann und Braun * 202.
Blut. v. Stein's Verfahren zur Darstellung von —dünger 315.
Blutlaus. S. Insekt 227.
Bogenlampe. Bufs und Sombart's — mit Kohlennachschub durch drehbare und feste Elektromagnete mit besonderen Polschuhen * 274.
— Scharnweber's Kohlenhalterspitze aus Osmiumiridium für elektrische —n 314.
— F. Schmidt's — mit kegelförmigen Eisenstäben in Solenoiden 352.
— H. Pieper's — für schwache Ströme mit Kohlennachschub durch einen im Nebenschlusse liegenden Elektromagnet * 377.
— C. E. Brown's — mit Glockenelektromagnet 492.
— S. Signalwesen 226. [kühlung des —s * 198.
Bohrer. Landis' — für tiefe Löcher mit Ableitung der Späne und mit Wasser-
— Hartness' Sicherheitskuppelung für Bohrwerkzeuge * 241.
— Remington's Rohrwand— zum Ausschneiden der Löcher für die Siederöhren in Dampfkesselwandungen * 519. [den Niles Tool Works * 67.
Bohrmaschine. Abdreh- und — mit wagerecht liegender Planscheibe; von
— J. Phillips' Hilfsapp. für —n zum Ebnen der Knierohrflanschen u. dgl. 272.
Bolivia. Seibels' Reinigung von Perubalsam zur Herstellung von — 550.
Branntwein. Zum Nachweise des Fuselöles in Spirituosen; von Uffelmann
— S. Spiritus. [bez. Stutzer und Reitmair 439.
Braun. S. Kupferbeize 552. [s. Brennstoff * 170.
Braunkohle. S. Erdöl 447. — statt Knochenkohle s. Zucker 483. Trockenofen
Bremse. Neuere —n für Hebezeuge * 154. * 324. * 455. (S. Hebezeug.)
— Backen— s. Hebezeug * 455. Bremspumpe s. Locomotive * 364. Flüssigkeits— s. Regulator * 333. Steuer * 193. Keil— s. Hebezeug * 324.
Brenner. Sievert's Benzin— für Kochgefäfse u. dgl. mit Einrichtung zur Regelung des Luftzutrittes, sowie zur leichten Reinigung * 421.
— Neuerungen an Gas—n für Beleuchtungs- u. Kochzwecke * 525. (S. Leuchtgas.)
Brennofen. S. Cement 344. 536.
Brennstoff. Neuerungen an Trockenöfen für Herstellung von Prefskohlen * 170. Jalousiethüren für Dampftelleröfen zum Trocknen von Braunkohle bez. Aufstellung von Dampftelleröfen; von der Zeitzer Eisengiefserei und Maschinenbau-Actiengesellschaft * 170. Nachgiebige Verbindungen der Rührschaufeln mit den Rührarmen; von Rowold * bez. der Zeitzer Eisengiefserei * 171. Wendlandt's bewegliche Verbindung der Rührarme * 172. Trockenofen mit besonderem Mischteller für mit Pech zu bindende Steinkohlen: von der Maschinenfabrik Hohenzollern * 172.
— Ueber Saltery's Herst. von Kohlenziegeln mittels Melasse; von Kosmann 176.
— S. Kohle. Stroh 222.
Brom. Manganbestimmung s. Eisen 262.
Bronze. Silicium— s. Legirung 478.
Brosche. S. Kartoffelfaser 353. [sammengesetzte eiserne —n * 162.
Brücke. Eiffel's bez. Cottrau's zerlegbare, aus Dreiecken bez. Vierecken zu-
— Werth des Thomasflufseisens als —nconstructionsmaterial; von Tetmajer * 427.
Büchse. Vorrichtungen zum Drücken von Blech—n u. dgl.; von der Compagnie
Büffelleder. S. Schütze 141. [des Ateliers de Saint-Etienne * 521.

C.

Calcinirofen. — zum Abdampfen von Zellstofflaugen; von der Universal Concentrating Co. in Camden * 260.
Carbolsäure. Toth's Bestimmung des Phenoles in roher — 183.
Carbonisiren. Rudolph-Kühne und Iwand's Maschine zum Ansäuern von Wollengeweben zum — mit Entnässung durch Einwirkung von Dampf
Carbonit. S. Sprengstoff 25. [* 391.

Celluloid. Capitaine und Bernard's Anwendung des —es zum Schutze von Schiffsböden gegen Ablagerungen 354.
Cement. Ueber die Herstellung und Untersuchung von — 344. 529. Joy's Einführung der breiförmigen —mischung in den Brennofen 344. Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland—; nach den Verhandlungen des Vereins deutscher —fabrikanten 344. C. Schumann's Untersuchung des sog. homogenisirten Schlacken—es oder Puzzolan—es 529. Ueber das Vermahlen von Schlacken— mittels Kugelmühlen; von R. Herrmann, Bosse, Schumann bez. R. Dyckerhoff 530. Ueber Verwendung der Schlacke zur Herstellung hydraulischer Mörtel; von Tetmajer 530. Ueber die Leistung des Dietzsch'schen —brennofens; von F. Meyer 536. Ueber das Brennen des —es im Ringofen und Etagenofen; von Dietzsch 537 und Thomei 538. Ueber das Wesen der Hydraulicität der —e; von E. Michel 538.
— —kohle s. Eisen 341. 393.
Centrifugalregulator. Neuerungen an —en * 185. 552. (S. Regulator.)
Cer. Ueber — haltige Ziegelsteine; von Strohecker bez. Blomstrand 184.
Chamotte. S. Härteofen * 293. Thon 35.
Chemische Apparate. Reese's Schleuderapparat zur chemischen Behandlung von Flüssigkeiten, zum Filtriren, Abkühlen u. dgl. * 20.
— Parnell und Simpson's Apparat zur Trennung des Schwefelwasserstoffes von [Stickstoff * 76.
— Neuere — — für Fabrikbetrieb * 258. Schulze-Berge's Wiedergewinnung von Schwefelsäureanhydrid aus Gemengen organischer Farbstoffe und aus ähnlichen Gemischen * 258. R. Richter's Gasentwickelungsapparat mit Kreislauf der Säure * 259. Calcinirofen zum Abdampfen von Zellstofflaugen; von der Universal Concentrating Company in Camden * 260. [313.
— Appert und Herscher's gelochte Glasscheiben als Siebplatten für — — u. dgl.
— Kehn's mehrfaches Ventil zur Verbindung von Auslaugeapparaten u. dgl.
— S. Filterpresse * 339. Laboratorium. [* 455.
Chinin. Ueber das —sulfat des Handels; von Vulpius, E. de Vry, Weller, Jungfleisch bez. Hesse 275.
Chinoxalin. Scheidel's Verfahren zur Herstellung von —en 48.
Chlor. Ueber die Löslichkeit von Silberchromat in Ammoniumnitrat bei Mohr's —bestimmung; von Carpenter bez. Biscaro 184.
Chlorkalk. Wächter's Zusatz von Glycerin beim Bleichen mit — 404.
— S. Sodaindustrie 489.
Chlormagnesium. S. Bleichen * 180.
Chlornatrium. Einwirkung von —lösung auf Metalle; von Lunge 132.
Chloroform. Michaëlis und W. Mayer's Verfahren zur Herstellung von — 496.
Compound. S. Dampfmaschine * 59. * 192. 443. —riemen s. Riemen * 351.
Condensator. Neuerungen an —en für Dampfmaschinen * 145. (S. Dampf-
Congoroth. Zur Kenntnifs des —; von Witt 276. [maschine.)
Conserviren. Leiter's Ueberziehen von hölzernen Messergriffen, Stöcken u. dgl. mit Hartgummi zum Schutze gegen Feuchtigkeit 313.
— S. Kupferkessel 550.
Construction. —smaterial s. Baumaterial.

D.

Dampf. S. Carbonisiren * 391. Desinficiren * 340. —heizung s. Heizung * 250. Trockencylinder * 330. —strahlgebläse s. Kupolofen 397. —wasser s. Dampfmaschine * 9. * 338. —heizung * 250. —wasserheber s. Pumpe * 357. * 360. —wasserspeisung s. Dampfkessel * 150. * 282. Pumpe * 320. — zur Rauchverzehrung s. Feuerung 72.
Dampfkessel. Neuerungen an Sicherheitsventilen für — * 2. A. Schmid's Ventil ohne Rippen- oder Cylinderführung mit Federbelastung * 2. Suckow's Führungsrollen für den Gewichtshebel an der Ventilspindel * 3. Lethuillier und Pinel's Sicherheitsventil für Schiffskessel u. dgl. mit seitlichem bez. mit offenem Dampfaustritte für Gewichts- und für

Federbelastung * 3. Hills' drehbarer Ventilteller zur Erzielung genügender Erhebung des Ventiles * 5. Foster und Budenberg's Doppelventil für hinreichende Ausflufsöffnung * 5. Castelnau und Michelet's bez. Volquardsen's Kolben- und Schieberverbindung an Stelle des Ventiles * 6. Pendlebury's Ventil mit unmittelbar angehängter Belastung zum Heben des eigentlichen Belastungshebels * 6. Nicholson und Allcock's Verhinderung der Mehrbelastung des Gewichtshebels * 7.

Dampfkessel. Zur —-Ueberwachung in England 45.

— Neuerungen an Feuerungsanlagen * 72. (S. Feuerung.)

— Ueber Neuerungen an Kleindampferzeugern * 97.
Lilienthal's Dampferzeuger mit centralem Füllschachte und doppelt in einander liegendem Schlangenrohre * 97. Bolte's Wasserröhrenkessel mit schräg liegenden Röhren und unmittelbar am Dampfsammler angebrachter Dampfmaschine * 98. Pataky's Kleindampferzeuger aus einzelnen gufseisernen Theilen mit zwei Heizröhrenbündeln * 99.

— Eigenthümlicher Bruch stählerner — 138.

— J. Klein's Speisepumpe für heifses Kesselwasser * 150.

— Gewellte —-Flammrohre und deren Herstellung 156.
Fox's Flammrohre mit ungewellter Schweifsstelle bez. Presse und Walzwerk zu deren Herstellung 156. Ueber Festigkeit von Wellrohren gegen äufseren Druck 156. Mc Kaig und Stitt's Wellrohre für die Feuerkammern von Schiffskesseln 156. [(* 337.)

— Neuerungen an Speiseregulatoren und Speiseapparaten für — * 229. * 277.
Kramer's Verbindung eines Schwimmers mit einem Gitterschieber für die Inbetriebsetzung der Speisepumpe 229. Malm's Schwimmer zur Steuerung eines vom Kesselwasser bewegten Druckkolbens zur Bethätigung des Dampfventiles für die Speisepumpe * 229. Reichling's Speiseregulator für beständig arbeitende Speisepumpen in Verbindung mit Speiserufer und elektrischem Signalapparate * 230. W. Ritter's Benutzung der Wirkung der Schwere eines beweglich aufgehängten Gefäfses für die Aus- und Einrückung der Speisepumpe * 231. de Dion, Bouton und Trépardoux's Dampfzuleitung für den Betrieb der Speisepumpe in der Ebene des mittleren Wasserstandes 232. Küttenbrugg's selbstthätiger Apparat mit auf der Schwimmerstange sitzendem Speisegefäfse * 232. O. Schröter's Speiseapparat mit einem aufserhalb des Kessels liegenden Schwimmer * 233. F. v. Nottbeck's Speiseapparat mit Gewichtswirkung durch die abwechselnde Füllung und Entleerung des Speisegefäfses * 234. Apparate zur Einrückung und Ausschaltung der Speisepumpe in Folge Ausdehnung und Verkürzung eines Rohres; von R. Reichling (Rohr mit Kühlrippen) * bez. W. Grofsmann (elektrischer Speiserufer beim Versagen) * 277. O. Zimmermann's Steuerung der Füllung und Entleerung eines Speisegefäfses mittels einer Ausdehnungsspindel * 278. Mayhew's ununterbrochen wirkender Speiseapparat (Pulsometer) * 279. Sudheim's Doppelhahn mit äufserem Antriebe * 280. Fromentin's Injectorspeisung mit Zwischenbehälter, insb. für Locomotiven und Locomobilen * 281. Macabies' selbstthätiger Speiseapparat mit Schwimmer zur Speisung von Dampfwasser für Zuckerfabriken u. dgl. * 282. (F. Schulz's selbstthätiger Speiseapparat mit Reinigung des durchfliefsenden Wassers * 337.)

— Oberegger's — mit durch Querkessel verbundenen Unterkesseln * 235.

— Büttner und C. Meyer's Lufterwärmer für —feuerungen * 247.

— Leinveber's Einführung des Speisewassers in — zur Beförderung des Wasserumlaufes * 324. [wasser * 335. (S. Kesselwasser.)

— Neuerungen an Apparaten zum Vorwärmen und Reinigen von Kesselspeise-

— Huldschinsky's nachgiebige Verschlüsse für —wandungen zur Vermeidung von Explosionen in Folge zu hoch gespannten Dampfes * 363.

— Zusammendrückung eines Flammrohres in Folge von Wassermangel * 491.

— Remington's Rohrwandbohrer zum Ausschneiden der Löcher für die Siederöhren in —wandungen * 519.

— Purves' Flammrohre mit angewalzten Versteifungsringen und Festigkeitsversuche mit denselben; von J. Brown und Co. * 547.

Dampfkessel. Honigmann's Conservirung der Kupferkessel beim Eindampfen von Natron- oder Kalilauge 550. [s. Pressen * 329.
— S. Oelabscheider * 9. * 338. Gliederkessel s. Heizung * 248. Stehbolzenlöcher
Dampfleitung. S. Oelabscheider * 9. * 338. [leitungen * 9.
Dampfmaschine. U. Maerz's bez. Jürgens' Oelabscheider für Dampfwasserab-
— Neuere Dreicylinder-—n für Volldruck oder Expansion * 59.
Heinzmann's Hohlkolben mit Doppelkammern zur Dampfvertheilung * 59.
Otway's Dampfmaschine mit drei schwingenden Cylindern * 60.
— Leman's elektromagnetische Schiebersteuerung für —n * 99.
— Neuerungen an Condensatoren für —n * 145.
Oberflächencondensatoren: F. Wheeler's Condensator mit einseitig befestigten Röhren und eingesteckten Umlaufsröhren * 145. Beaumont's Condensator mit schraubenartig in einander gewundenen Wellröhren für Torpedomaschinen * 146. Hocking's Condensator mit zwischen Doppelröhren gebildeten schraubenförmigen Kanälen, besonders zur Gewinnung von Süfswasser auf Schiffen * 147. Einspritzcondensatoren: O. Wirth's Condensator mit radial über einander angeordneten Stäben zur Zertheilung des Wasserstrahles * 148. Alberger und Sault's Verbindung von sog. Injector- und Ejectorcondensatoren mit Pumpen zur Absaugung des Luft- und Wassergemisches * 148. [Schanzlin und Becker * 150.
— J. Klein's Klein— bez. Speisepumpe für das Condensationswasser; von Klein,
— Neuerungen an Regulatoren für —n * 185. * 333. 552. (S. Regulator.)
— Crist's Compound— mit schwingendem Kolben * 192.
— Howaldt's Apparat zur Abscheidung des Oeles aus Dampfwasser * 338.
— Ueber die dreifachen Expansions—n der Central Engine Works zu West-Hartlepool 443.
— Ueber neuere —n-Steuerungen mit kreisenden Schiebern * 449.
Heikhaus' Drehschieber mit auf demselben ruhender verstellbarer Expansionsplatte * 449. Weuste's „rohrförmige Steuerwelle mit den Wellenkröpfungen entsprechend spiralförmig gekrümmter Scheidewand" zur Steuerung einer einfach wirkenden — mit drei Cylindern * 450. Mégy's Dampfvertheiler aus zwei in einander steckenden Hähnen für Maschinen mit grofser Umlaufszahl * 451. Hahn zur Steuerung für eincylindrische doppelt wirkende —n; von der Dingler'schen Maschinenfabrik * 452. Klimsch und Ehinger's Drehschieber mit Hohlachse als Abdampfrohr für
— S. Schmierapparat * 317. [einfach wirkende —n * 452.
Dampfpochwerk. Leavitt's — mit Daumensteuerung und kleinem, vom Dampfdrucke beständig gehobenem Gegenkolben * 239.
Dampfpumpe. Alberger und Sault's Zwillings— bei sog. Injector- und Ejectorcondensatoren zur Absaugung des Luft- und Wassergemisches * 148.
— J. Klein's Kleindampfmaschine zur Wasserförderung * 150.
— Mason's Regulirvorrichtung für —n * 191.
— Theis' — zur Entwässerung der Schwefelgruben in Sicilien * 322.
— S. Pumpe * 319. 552.
Dampframme. Neuerungen an —n mit dem Dampfcylinder als Rammbär * 517. Menck und Hambrock's gelenkige Verbindung der Stützuase für die Führungsstange * 517. Gebr. Figee's am Pfahle befestigte Führungsstange 517. Menck und Hambrock's elastische Verbindung des Steuerhahnes mit dem Führungsrahmen * 518.
Dampfspritze. Merryweather's schwimmende — für den Hafen von Alexan-
Dampfwagen. S. Strafsenbahn 272. [drien 272.
Desinficiren. Henneberg's Desinfectionsapparat, sog. Desinfector, für Kleidungsstücke, Wäche u. dgl. * 340.
— S. Lüftungsapparat 414. Wasserreinigung 178.
Destilliren. W. Richter und R. Lorenz's Apparat mit schwingender oder
— S. Fettsäure * 221. [drehender Trommel zum — von Metallen * 128.
Dichte. Lux's Apparat zur Bestimmung der — von Gasen * 214.
— Arsengehalt s. Schwefelsäure 134. Brix- bez. Beaumé-Grad s. Zucker 483.
Dimethylanilin. Zur Kenntnifs des —s; von V. Merz und Weith 227.
Doppelschreiber. S. Telegraph * 108.

Dorn. S. Drehbank * 420.
Draht. Batchelor-Elliot's dicht geschlagenes einfaches —seil aus Form— bez. Latch's Verwendung desselben als Röhre * 458.
— de Combette's selbstthätige —klemme als Ersatz für Klemmschrauben bei
— —geflecht s. Sieb 224. [elektrischen Leitungen * 548.
Drehbank. Siewerdt's — mit Schnecke und Zahnstange zum Gewindeschneiden, Längs- und Plandrehen * 10. [Niles Tool Works * 67.
— Abdreh- und Bohrmaschine mit wagerecht liegender Planscheibe; von den
— J. Phillips' Hilfswerkzeuge zum Nachdrehen von fertigen Schraubenbolzen u. dgl., Ebnen der Stirnflächen an Knierohrflanschen u. dgl. bez. Abstechen
— Budd's Rosetten— * 327 [von Rundstäben und Röhren 273.
— J. Lang's Plan— 401.
— Noble's ausdehnbarer Dorn für Drehbänke; von der Britannia Co. * 420.
— Martignoni's Stahl für Supportdrehbänke * 457. [stangen * 520.
— Stevens' selbstthätige — für Spunde, Holzringe u. dgl. aus viereckigen Holz-
— Doppel-— für Hartgufswalzen; von der Werkzeug- und Maschinenfabrik Oerlikon 549.
Drehmaschine. Ab— s. Drehbank * 68.
Drehschieber. S. Absperrschieber * 237. —steuerung s. Dampfmaschine * 449.
Droschke. Gefahr der —nheizung mittels Prefskohlen; von Bellencontre 547.
Drücken. Vorrichtungen zum — von Blechbüchsen, Kartätschenhülsen u. dgl.; von der Compagnie des Ateliers de Saint-Etienne * 521.
Druckerei. Lawrence's Guillochirmaschine für Lithographiesteine u. dgl. * 196.
— Braithwaite's Einrichtung zum Niederlassen von Druckformen in den Ma-
— Letternfräsmaschine s. Fräse * 365. [schinensaal * 455.
Druckmesser. Manometer-Probirvorrichtung der Oesterreichisch-Ungarischen
— S. Barometer. [Staatsbahn-Gesellschaft 182.
Druckregler. Neuerungen an Gas—n * 21. (S. Leuchtgas.)
Dünger. F. Barbe's Herstellung eines Düngemittels aus Sägespänen und syrupförmiger Phosphorsäure 94.
— v. Stein's Verfahren zur Darstellung von Blut— 315.
— Ueber den Düngewerth der Abwässer aus Städten; von Tidy 354.
— Zur Bildung und Verwendung der beim basischen Verfahren erhaltenen Schlacke zu Düngemitteln; von Hilgenstock bez. Scheibler 399.
— Ueber die Wirksamkeit gemahlener basischer Schlacken als Düngemittel; von Stutzer 447.
— Hellriegel's Feststellung der zur Entwickelung der Zuckerrübe nothwendigen
— S. Lederabfälle 403. [Menge Stickstoff 479.
Durchweichung. —sgrube für Eisen s. Wärmofen 308.
Dynamit. S. Sprengstoff 27.
Dynamomaschine. Neuerungen an —n * 405. * 497. 503. (S. Elektromotor.)
— S. Dampfmaschine * 451. Getriebe * 195. 402. Regulator 189. 191. * 333.

E.

Einsatz. —härtung s. Härteofen * 293.
Eis. Neuerungen in der Herstellung von Klar— * 459.
Einleitung 459. O. Kropff's Verwendung sehr kalter Luft statt abgekühlter Salzlösung zum Gefrieren * 460. Osenbrück's Rieselapparat mit Drehbewegung oder feststehend bez. Zellenschwingung mittels Kurbelmechanismus * 461. Effertz's festliegende Zellen und Wasserbewegung mittels Pumpwerk * 462. A. Walther's Wasserbewegung durch Rührvorrichtung * 462. Raydt's Entluften des Gefrierwassers mittels Wasserstrahlgebläse * 463. Zur Herstellung von Klar— mittels destillirten Wassers 463.
Eisen. Lajoie's durch Dampf, Wasserdruck oder von Hand verschiebbare Kreissäge zum Abschneiden warmer —blöcke, Schienen u. dgl. * 13.
— Einfluss der sog. Blauhitze auf Stahl und —; von Stromeyer 46. 138.
— Einwirkung von Schwefelsäure auf —; von Lunge 131.
— Eigenthümlicher Bruch stählerner Dampfkessel 138.
— Ueber die specifische Wärme des —s; von Pionchon 142.

Eisen. Ueber unmittelbare Herstellung von — und Stahl aus mit Melasse geformten pulverigen —erzen; von Kosmann 176.
— Conley's Reduction zu Ziegeln gepreſster pulveriger —erze 178.
— Entfernung des Rostes von eisernen Maschinentheilen 226.
— Zur Untersuchung von — und —erzen 260.
Donath und Jeller's Bestimmung von —oxyd neben Thonerde 260. Barlow's Bestimmung des Mangans neben — 260. Zur Bestimmung des Mangans; von Meineke (mittels Permanganat), Fr. Müller (mittels Wasserstoffsuperoxyd) 261, Reinhardt (gewichtsanalytisch mit Bromgas) 262, Belani bez. Reinhardt (mittels Bromwasser) 262, Hampe bez. Reinhardt (Chloratverfahren) 263, R. Zimmermann und N. Wolff (maſsanalytisches Verfahren) 264. Zur Bestimmung des Phosphors in —; von E. Wood, Makintosh, v. Reis (gewichts- und maſsanalytisch) 265, Meineke 267, Hufs 269.
— Ueber Neuerungen im —hüttenwesen * 296. 392.
Ueber Forsberg's Frischfeuer mit drei Herden und verstellbarer Bodenschraube, sog. schwedischer Herd, bez. neuen Gasgenerator und Schweifsofen mit Windwärmapparat; von J. v. Ehrenwerth * 296. Ueber den Windfrischprozeſs für Roh— mit mittlerem Gehalte an Silicium und Phosphor nach dem Verfahren des sog. Uebergieſsens; von F. Kupelwieser 303. Darstellung blasenfreien Flufs—s durch Verbindung des Bessemerprozesses mit einem Herdflammverfahren; von der Société des Aciéries de Longwy 306. E. Baumann's feuerfeste basische Steine bez. Herstellung eines Bindemittels für dieselben 308. Ueber den Betrieb der Gjers'schen Durchweichungsgruben in den Darlington Steel Works; von R. M. Daelen 308. Ueber Saigerungserscheinungen beim Flufs— bez. neuere Untersuchungen über die Formen des Kohlenstoffes (Graphit, Cementkohle) in — und Stahl bez. Versuche, beim Glühen von Weifs— Graphit zu bilden; von Ledebur 392. 393. Ueber den Betrieb des Herbertz'schen Dampfstrahl-Kupolofens; von Beckert 397. Zur Bildung und Verwendung der beim basischen Verfahren erhaltenen Schlacke zu Düngemitteln; von Hilgenstock bez. Scheibler 399.
— Ueber die Texturveränderungen des Stahles bei Erhitzung und bei Abkühlung (Begriff der Cement- und der Härtungskohle); von Brinell 341. 393.
— Ueber den Werth des Thomasflufs-Schmied—s als Constructionsmaterial; von Tetmajer * 427.
— Verfahren zur Verarbeitung von Spath—stein und Zinkblende; von der Actiengesellschaft des Silber- und Bleibergwerkes Friedrichssegen 550.
— S. Dampfkessel * 491. Schmiermittel 447. Vernickeltes — s. Analyse 275.
Eisenbahn. Elieson's durch elektrische Accumulatoren betriebene Strafsen-
— Atwater's Elektromotor für —betrieb 141. [bahnlocomotive * 65.
— Strafsenbahn-Fahrzeuge auf der Ausstellung zu Antwerpen 1885 272.
— J. Baker's Radreifen-Abkühlapparat mit Wasserbad * 328.
— Siemens und Halske's auf Schienendurchbiegung beruhender Stromschliefser für selbstthätige —signale * 372.
— Meigs' Hochbahn mit billigem und gedrungenem Unterbaue * 546.
— —wagen s. Heizung 547. Strafsenbahn s. Geschwindigkeitsregler * 364.
Ejector. —condensator s. Dampfmaschine * 148.
Elaïdin. S. Oel 311.
Elektricität. Recordon's Elektromagnete und deren Anwendungen * 24.
— Lippmann's Kugel-Elektrometer 45.
— Mikrophon der Fuller Company in New-York 46.
— Elieson's Elektromotorantrieb für Strafsenbahnwagen u. dgl. bez. durch elektrische Accumulatoren betriebene Locomotive * 65.
— Aron's inductionsfreie Elektromagnetspulen 92. [Centralstationen 141.
— Gordon's Vertheilung elektrischer Ströme bei Beleuchtungsanlagen mit
— Ueber Cowles' elektrischen Schmelzofen zur Herstellung von Aluminiumbronze; von Mehner, Martius bez. W. Siemens 174.
— Nippoldt's Telephonbrücke zum Messen von Erdleitungswiderständen bei Blitzableitern u. dgl.; von Hartmann und Braun * 202.

Elektricität. Pürthner's Apparat zur Erzeugung gleichgerichteter inducirter Ströme 402.
— Ueber Neuerungen an Dynamomaschinen * 405. * 497. (S. Elektromotor.)
— Leupold's Solenoid mit kegelförmiger Höhlung bez. Wickelung 446.
— Ueber das Sehen in die Ferne mittels — * 467. (S. Sehen.)
— Ueber den Ursprung der atmosphärischen —; von Colladon 492.
— Ueber Deprez's elektrische Arbeitsübertragung zwischen Creil und Paris; von M. Lévy 503. [bei elektrischen Leitungen * 548.
— de Combette's selbstthätige Drahtklemme als Ersatz für Klemmschrauben
— S. Bogenlampe. Dampfmaschinenregulator 189. * 190. * 333. Eisenbahnsignal * 372. Glühlampe. Telegraph. Telephon. Wasserreinigung 178. Wasserstandszeiger 548. Elektromagnetische Schiebersteuerung s. Dampfmaschine * 99. Signalvorrichtung für Sulfitkocher s. Papier 385. Speiserufer s. Dampfkessel * 230. * 277.
Elektrolyse. Zur Untersuchung von gegossenen oder gewalzten Nickelanoden — S. Bleichen * 180. [bei Mangangehalt; von Langbein 495.
Elektromagnet. Recordon's —e und deren Anwendungen * 24.
— Aron's inductionsfreie —spulen 92.
Elektrometer. Lippmann's Kugel-— 45.
Elektromotor. Recordon's Elektromagnete für kleine —en * 24.
— Atwater's — für Eisenbahnbetrieb 141.
— Lindley's Antrieb für Dynamomaschinen durch Triebstockräder mit innerer Verzahnung bei pendelnd aufgehängter Grundplatte 402.
— Ueber Neuerungen an —en (Dynamomaschinen) * 405. * 497.
Edgerton's Maschine mit aus Bogenstücken zusammengesetztem Anker bez. Stromsammler mit Contactrollen * 405. Barnett's Anker mit auf keilförmige Kerne gewickelten Spulen * 406. F. Newton's Maschine mit rohrförmigem Stromsammler und feststehendem cylinder- oder trommelförmigem Anker * 407. Lever's Wechselstrommaschine mit feststehenden Ankerspulen und feststehenden Magneten * 408. Fuller's Ankerkern aus mehreren Spiralen 408. S. Thompson's Maschine mit zwischen feststehenden Ankerspulen und feststehenden Magneten umlaufendem Inductor * 408. Solignac's Ankerkern aus zwei halbkreisförmigen Stücken bez. Stromsammler aus Zahngetrieben * 408. Bright's Dynamomaschine mit feststehenden Anker- und feststehenden Magnetspulen * 409. Gramme's Gleichstrommaschine mit mehreren Polen * 409. W. Thomson's Maschine mit scheibenförmigem Anker auf senkrechter Welle * 410. Mordey's Ankerkern aus dünnen ringförmigen Platten * 411. Zipernowsky's Wechselstrommaschine mit festem Trommelanker und spiralförmig gewundenen Ankerspulen * 497. Cutten's Feldmagnet mit kegelförmig verjüngten Schenkeln * 497. Elphinstone und C. Vincent's Umschalter zu geeigneter Gruppirung der Elektromagnete * 497. Ball's Maschine mit zwei oder mehr auf einander wirkenden Ankern * 501. [Paris; von M. Lévy 503.
— Ueber Deprez's —n zur elektrischen Arbeitsübertragung zwischen Creil und
— S. Getriebe * 195. Strafsenbahn * 65. 272. —betrieb s. Dampfmaschine * 451. Regulator 189. 191. * 333.
Element. Schanschieff's Erregungsflüssigkeit (basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd) für galvanische Kohle-Zink-—e 446.
— S. Batterie. Metall s. Austrium 96. [Xylonit o. dgl. 314.
Elfenbein. Edson's Herstellung künstlichen —es aus verschieden gefärbtem
Email. S. Porzellan 550.
Entfernung. Didisheim's Taschenuhr mit —smesser * 426.
Erdöl. Vergleichende Versuche über die Eigenschaften des kaukasischen und des amerikanischen —es; von Engler und Levin 29. 77. 144.
I. Mengenbestimmung der Einzelfractionen 31. II. Vergleichende Messungen der Leuchtkraft des kaukasischen und amerikanischen Petroleums sowie einzelner Fractionen derselben 77. III. Ueber den Aufstieg des Oeles im Dochte 81. 144. IV. Ueber das Leuchten und über den Rückgang der Leuchtkraft der Flamme während des Brennens 85. [latine 142.
— Marquardt's Prüfung von Mineralschmierölen auf Zusatz sog. flüssiger Ge-

Erdöl. Faulbaum's Reinigung von Mineralölen mittels Schwefligsäure 447.
— Ueber die Einwirkung von Schmierölen auf Metalle; von Redwood 447.
— Verfahren zur Verwerthung von Abfallsäuren der Theer- und Mineralölfabriken; von der Chemischen Fabriks-Actiengesellschaft in Hamburg 552.
— S. Leuchtgasbereitung 434.* 435. —rückstand s. Asphalt 315.
Erz. S. Eisen 176. 178. 260. Pochwerk * 239. Schmelzofen * 294. Steinbrecher * 366. Zink 550.
Esparto. —stoff s. Papier 379.
Essig. Zur Untersuchung von Wein—; von Weigmann 496.
Essigsäure. R. Piper und Rotten's Herstellung reinen Methylalkohols aus
Etagenofen. S. Cement 537. [rohem Holzgeiste 448.
Excenter. S. Regulator * 186. * 187.
Expansion. 3fach — s. Dampfmaschine * 59. 443.
Explosion. —en bei Erzeugung von Sprengstoffen 29.
— Zur Dampfkessel-Ueberwachung in England 45.
— —sschutz s. Dampfkessel * 363. [von Bloxam 220.
Extraction. Löslichkeit des Schwefels in Aethylalkohol bei —sapparaten;

F.

Fabrik. —beleuchtung s. Leuchtgas * 435.
Fahrstuhl. S. Hebezeug * 324.
Farbe. S. Anstrich.
Färberei. Prüfung der Zähigkeit von Stärkekleister; von W. Thomson 88. 144.
— Unschädlichkeit des Gebrauches von Antimonbeizen beim Färben von Wirkwaaren; von Kaysner bez. Forth 96.
— Neuerungen an Apparaten und Maschinen zum Bleichen, Färben und Waschen von Geweben * 119.
Mather's Beuchkessel und ununterbrochen arbeitende Bleichmaschine zur Ausführung des Thompson'schen Bleichprozesses für Gewebe * 119. Middleton's Winkelantrieb mittels Reibungsscheiben für Haspel in Farbkufen 122. Calvert's Bewegung der Farbkufenhaspel mittels kleiner Dampfmaschinen 122. Hermsdorf's Färbemaschinen für gewirkte Stoffe mit voller Zugwalze * 122. Färbemaschine für gewirkte Stoffe mit drei Rollenkreuzen; von der Zittauer Maschinenfabrik und Eisengiefserei, A. Kiesler und Co. * 123. Worrall's Färbe- und Waschmaschine für sammtartige Gewebe mit im Kreise liegenden Schlägerwellen * 123. Kempe's Maschine zum Auswaschen von Geweben nach dem Färben mit stellbarer Winkelform des Troges und besonderen Prefswalzen * 124. Davies und Eckersley's Einrichtung der Bridson'schen Waschmaschine zum Doppeltwaschen * 125. Mather und Platt's bez. Reilly's Waschmaschine für bedruckte Gewebe * 125.
Farbholz. S. Analyse 144. Farbstoff 144. 270. Raspelmaschine * 16.
Farbkufe. — und Färbemaschine s. Färberei * 122.
Farbstoff. Scheidel's Verfahren zur Herstellung von Chinoxalinen 48.
— Neue Azo—e 89.
Herstellung gelbrother bis blaurother —e aus den Tetrazoverbindungen des Tolidins mit α- und β-Naphtylamin und deren Mono- und Disulfosäuren; von der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin 89. Dahl's Herst. von Naphtolsulfiden bez. Azo—en aus Thioparatoluidin 90.
— Zur Kenntnifs des Thiophens; von A. Biedermann 143.
— A. Liebmann und Studer's bez. Fairley's Nachweisung von Rosanilinsalzen und von sulfonirtem Rosanilin 144.
— Ueber die Einwirkung von Anilin auf Orcin; von Zega 184.
— Zur Kenntnifs des Dimethylanilins; von V. Merz und Weith 227.
— Ueber die Herstellung von Bleiweifs in Japan; von Atkinson 228.
— Schulze-Berge's Wiedergewinnung von Schwefelsäureanhydrid aus Gemengen organischer —e u. dgl. * 258.
— Ueber den — des Fisetholzes; von J. Schmid 270.
— Zur Kenntnifs des Congoroth; von Witt 276.

Farbstoff. Heffter's Verfahren zur Herstellung von trockenem Alizarin 316.
— Gardner's Herstellung des bei der Bleiweifserzeugung angewendeten Säuregemisches * 443.
— Sauer's Verfahren zur Herstellung von Firnifs aus Palmöl * 544.
Feder. Hambruch's Schrauben-Uhr— 93.
Fenster. —lüfter s. Lüftung * 412.
Fernsehen. S. Elektricität * 467.
Festigkeit. Zerreifsversuche zur Vergleichung der Nietung von Hand oder mit Prefswasserbetrieb; von der Société de Sclessin 14.
— Zur Untersuchung der natürlichen Bausteine im Feuer; von Frangenheim 46.
— Einflufs der sog. Blauhitze auf Stahl und Eisen; von Stromeyer 46. 138.
— Ueber — von Wellrohren gegen äufseren Druck 156.
— O'Connor's —sprobirmaschine für vollbreitiges Segeltuch u. dgl. * 199.
— Vergleich der — von Feuerbüchsblechen mit oder ohne Aufwulsten der Stehbolzen-Lochränder 329. [(S. Cement.)
— Zur Prüfung des Cementes bez. des Schlackencementes auf — u. dgl. 344. 529.
— Werth des Thomasflufs-Schmiedeisens als Constructionsmaterial; von Tetmajer * 427.
— Purves' Flammrohre mit angewalzten Versteifungsringen und —sversuche mit denselben; von J. Brown und Co. * 547.
— S. Garnprüfer * 368. [Milch * 219.
Fett. de Laval's sog. Laktokrit zur raschen Bestimmung des —gehaltes der
— Julien und Blumsky's Apparat zur Destillation von —säuren * 221.
— Neuerungen an —schmierbüchsen * 508. (S. Schmierapparat.)
— S. Lederabfälle 403. Schmiermittel 447. Seifenkochkessel * 129. —saure Thonerde s. Schmiermittel 142.
Feuchtigkeit. Holzschutz s. Conserviren 313.
Feuer. S. Frisch—. Schmiedeherd.
Feuerbüchse. S. Pressen * 329.
Feuerfest. S. Thon 35.
Feuerlöschwesen. Guillemin's Schlauchkuppelung * 237. [272.
— Merryweather's schwimmende Dampfspritze für den Hafen von Alexandrien
— Bewersdorf's Betrieb von Feuerspritzen am Brandorte durch Pferde 320.
— Ueber Grinnell's bez. Victor's selbstthätigen Feuerlöschapparat; von Wood-
Feuerspritze. S. Feuerlöschwesen 272. 320. [bury u. A. * 523.
Feuerung. Neuerungen an —sanlagen * 72.
Zurückführung des Rauches unter den —srost; von Soltau. Giesler und Logemann bez. Edmeston 72. H. Hempel's Einblasen von Dampf in die — 72. H. Büttner's Zersetzung des eingeblasenen Dampfes durch glühende Eisenkörper 72. Holdinghausen's Einführung der frischen Kohlen unter die glühende Kokesschicht * 72. Hodgkinson's Beschickungsvorrichtung mit Quetscher und Wurfflügel * 73. Marquart's Radrost * 73. W. Kirchner's Korbrost mit verstellbarem Rotationsroste als Boden * 73. Broussas' beweglicher Rost aus Zahnscheibenreihen * 73. Bachmeyer's —sanlage mit schwingbarer Bodenplatte und Luftzuführung von oben * 74. Nepilly's Stehrost mit Feuerschirm * 74. Eick's Feuerung mit seitlichen Beschickungs- und Entgasungskästen * 74.
— Versuche mit Stroh— bei Locomobilen von Garrett 222.
— A. Büttner und C. Meyer's Lufterwärmer für Dampfkessel—en * 247.
— S. Härteofen * 293. Schmelzofen * 294. Schwefelwasserstoff * 76. Windleitung 107. Feuerluftheizungsofen s. Heizung * 245. Gas— s. Frischfeuer * 296. Leuchtgas * 437. Schmelzofen * 294. * 295. Schweifsofen * 302. Leuchtgas— s. Kochapparat * 527. Kochherd 528.
Filter. Ueber die chemische und bakteriologische Wasserreinigung durch Filtration; von A. Salamon und de Vere Mathew 178.
— A. Dehne's Benutzung von —pressen zum Filtriren des chemisch behan-
— S. Schleuderapparat * 20. [delten Kesselspeisewassers * 339.
Firnifs. Sauer's Verfahren zur Herstellung von — aus Palmöl * 544.
Fiset. Ueber den Farbstoff des —holzes; von J. Schmid 270.
Flammrohr. S. Dampfkessel * 491. Gewelltes — s. Dampfkessel 156. * 547.

Flecken. S. Seife 184.
Flugstaub. S. Gichtapparat * 205.
Flufseisen. Darstellung blasenfreien —s durch Verbindung des Bessemerprozesses mit einem Herdflammverfahren; von der Société des Aciéries de Longwy 306.
— Ueber Saigerungserscheinungen beim —; von Ledebur 392.
— Werth des Thomas- —s als Constructionsmaterial; von Tetmajer * 427.
— S. Eisen 46. 138. 303. 341. Dampfkessel * 491.
Förderung. Ochwadt's getheilte Rollen für Ketten— * 181.
Fräse. Geiger's Fräskopf mit stufenförmig schneidenden Messern für weiches Metall z. B. bei Letternfräsmaschinen * 365.
— S. Fräsmaschine * 286. Schärfen * 157. [* 286.
Fräsmaschine. Neuere —n mit Einrichtungen, nach der Schablone zu fräsen Bonnaz's — zur genauen Herstellung namentlich profilirter Fräser * 286. Desgrandchamps' bez. Corpet's — zum Bearbeiten von Locomotivtheilen * 289. Saget's Universal- — * 290.
Frischfeuer. Ueber Forsberg's — mit drei Herden und verstellbarer Bodenschraube, sog. schwedischer Herd * 296.
Frost. Ueber die —beständigkeit von Kalkmörtel; von Dittmar 493.
— S. Cement 535. [u. dgl. in Prefsformen * 370.
Füllapparat. Brinck und Hübner's Maschine zum Einfüllen von Oelsamen
Fuselöl. Zum Nachweise des —es in Spirituosen; von Uffelmann bez. Stutzer
— S. Spiritusreinigung * 542. [und Reitmair 439.
Futtermittel. Sägespäne und Zellstoff als Viehfutter; von A. Frank 275.

G.

Gährung. Ueber Milchsäure—; von Marpmann 94.
— J. Schaeffer's Rohranordnung zur Abführung der —sgase aus Weinkellern
— S. Zellstoff 315. [446.
Gallium. Ueber Austrium oder —; von L. de Boisbaudran 96.
Garn. Schlaepfer und Holzach's —prüfer auf Gleichmäfsigkeit durch Untersuchung der Elasticität der gesponnenen Fäden * 368.
Gas. de Langlade's Berechnung von Rohrquerschnitten für —leitungen bei verschiedenen Temperaturen 107.
— Lux's Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von —en * 214.
— R. Richter's —entwickelungsapparat mit Kreislauf der Säure * 259.
— Wassermann's Apparat mit berieselten Drahtgeweben zum Reinigen von —en, Hüttenrauch u. a. * 296.
— Garforth und Lechien's Apparat zum Nachweise von Schlagwettern * 476.
— —analysen s. Kupolofen 397. —reinigungsmasse s. Soda 135.
Gasfeuerung. Forsberg's neuer Gasgenerator für Frischfeuer und Schweifsofen * 296. * 302.
— S. Leuchtgasbereitung * 437. 438. Schmelzofen * 294. * 295.
Gasmotor. Fleischer und Müller's Gasdruckregler mit Flüssigkeitsglocke für
— Grevé's bez. Hille's Regulirvorrichtung für —en * 63. [—en u. dgl. * 23.
— Neuere Zündvorrichtungen für Gaskraftmaschinen * 151.
Zündungen mit Uebertragungsflamme für Maschinen, welche mit verdichtetem Gemenge arbeiten; von Schiltz * 152 bez. der —enfabrik Deutz * 153. Zündung durch Berührung mit erhitzten Körpern für Maschinen, welche mit verlängertem Cylinderraume arbeiten; von der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals L. Schwartzkopff * 154.
Gasometer. Meizel und Couffinhale's Gasbehälter mit hydraulischer Ausgleichung des Glockengewichtes * 126.
Gay-Lussit. S. Soda 130.
Gebläse. Osenbrück's Schiebereinrichtung zur Steuerung von Luftpumpen * 284.
— S. Getriebe * 195. Luftpumpe. Schleuderapparat * 20. Windleitung 107. Dampfstrahl— s. Kupolofen 397. Flügelrad (Ventilator) s. Lüftung * 413. Sandstrahl— s. Kartoffelschälen 183. Ofenfutter * 173. Wasserstrahl— s. Klareis * 463.

Geflecht. Draht— s. Sieb 224.
Gelatine. Marquardt's Prüfung von Mineralschmierölen auf Zusatz sog. flüssiger
Gelb. S. Farbstoff 89. Fiset 270. [— 142.
Gelenk. Ausdehnsamer federnder —bolzen; von der Société Gautier, Pozzy
Gerberei. Billwiller's Gerbverfahren mit Thonerdesulfat 494. [et Co. 182.
Gerbstoff. Leonhardt's Verfahren zum Leimen von Papier mittels — statt Thonerde 493. [schwindigkeit.
Geschofs. Messung der Geschwindigkeit von —en; von Houston * 251. (S. Ge-
— S. Granate. Papierpatrone 93. Kartätschenhülse s. Drücken * 521.
Geschwindigkeit. Ueber Messung der — von Geschossen; von Houston * 251. Vignotti's elektro-ballistische Maschine 252. Laidley's Verbesserung derselben 252. Benton's elektro-ballistisches Pendel oder Velocimeter * 253. Schultz's Chronoskop 253. Le Boulengé's Chronograph * 254. H. Lehmann's Formel zur Flugzeitbestimmung 255.
— Parsons' Pumpe als selbstthätiger —sregler für Strafsenlocomotiven durch Anziehen der Bremsen * 364.
— S. Bremse * 154. * 324. Dampfmaschinen— s. Regulator.
Gespinnstfaser. Eine neue Methode (Zuckerreactionen) zur Unterscheidung der Pflanzen- von der Thierfaser; von Molisch 135.
— S. Carbonisiren * 391.
Gesundheit. S. Phosphorzündholz 447. [* 169.
Getreide. Munzinger's schräg liegender Schachttrockenapparat für — u. dgl.
Getriebe. Elieson's Elektromotorantrieb für Strafsenbahnwagen u. dgl. * 65.
— —, welches bei wechselnder Geschwindigkeit der treibenden Welle gleichmäfsige Geschwindigkeit erzielt; von der Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt und der Maschinenfabrik Eßlingen 191. [und Gebläsen * 195.
— Ewing und Jenkin's Reibungsräder— zum Betriebe von Dynamomaschinen
— Kenworthy's Antrieb für Walzenmangen u. dgl. mit Schutz gegen Unfälle und unbefugtes Handhaben * 201.
— Lindley's Antrieb für Dynamomaschinen durch Triebstockräder mit innerer Verzahnung bei pendelnd aufgehängter Grundplatte 402.
— E. Beck's Wende— mit Differentialräderwerk für Metallhobelmaschinen u. dgl.
— Wende— s. Regulator 187. * 190. [* 453.
Gewebe. Eine neue Methode (Zuckerreactionen) zur Unterscheidung der Pflanzen- von der Thierfaser; von Molisch 135.
— O'Connor's Festigkeitsprobirmaschine für vollbreitiges Segeltuch u. dgl. * 199.
— Spalding's Apparat zum Wasserdichtmachen von —n u. dgl. * 464.
— Woll— s. Carbonisiren * 391.
Gewinde. S. Drehbank * 10. Mutter— s. Schraube * 105.
Gicht. Die — am Rundschachtofen oder Einflufs der —apparate auf Ofengang und Metallverflüchtigung; von Hering * 205.
Giefserei. Ueber den Betrieb des Herbertz'schen Dampfstrahl-Kupolofens; von
— S. Gufseisen. [Beckert 397.
Gift. S. Insekt 227.
Glas. Geiler's —schmelzofen mit Lufterwärmer aus Chamotteröhren * 295.
— Appert und Herscher's Herstellung gelochter —scheiben und deren Verwendung zu Lüftungszwecken u. dgl. 313.
— S. Ofenfutter * 173. Aventurin—ur s. Thon 37. —becher s. Hebezeug 140.
Glaubersalz. — für Sulfitstoff s. Papier 380. [—flufs s. Porzellan 550.
Gloverthurm. S. Schwefelsäure * 75. 130.
Glühlampe. Bernstein's — mit geringem Widerstande * 23.
— Bernstein's Herstellung von Kohlenfäden für elektrische —n durch Zersetzung von Kohlenwasserstoffverbindungen mittels Elektricität * 292.
— S. Beleuchtung 141. Signalwesen 226.
Glühlicht. S. Leuchtgas * 526.
Glycerin. Bensemann's Bestimmung des —s im Weine 404.
— Wächter's Zusatz von — beim Bleichen mit Chlorkalk 404.
— S. Spiritusreinigung 541. [meidung von —verlusten * 295.
Gold. Booth's Tiegelofen der Münze in Philadelphia mit Einrichtung zur Ver-
Granate. Hellhoffit zur Füllung von —n; von Holzner 27.

Grube. Garforth und Lechien's Apparat zum Nachweise von Schlagwettern — S. Wasserhaltung. [* 476.
Guillochirmaschine. Lawrence's — für Platten, Teller, Lithographiesteine — Budd's Rosettendrehbank * 327. [u. dgl. * 196.
Gummi. Punshon's Kautschukersatz aus Ozokerit, Oel und Schwefel 228.
— Leiter's Ueberziehen von hölzernen Messergriffen, Stöcken u. dgl. mit Hart— zum Schutze gegen Feuchtigkeit 313.
— Zur Untersuchung der Balsame, Harze und —harze; von Kremel 494.
— S. Schlauchkuppelung * 237. Wasserleitungsventil 417.
Gufseisen. Einwirkung von Schwefelsäure auf —; von Lunge 131.
— S. Dampfkessel * 99. Weifseisen s. Eisen 393.

H.

Haar. —öl s. Bolivia 550.
Hahn. —ventil s. Wasserleitung * 417.
Hämateïn. S. Fleckenseife 184.
Hanföl. Zur Kenntnifs des —es; von A. Bauer und Hazura 226.
Härten. Ueber die Texturveränderungen des Stahles bei Erhitzung und bei Abkühlung (Begriff der Cement- und der Härtungskohle); von Brinell 341.
Härteofen. P. Herzog's — mit Chamottemuffel für schmiedeiserne Maschinen-
Hartguſs. —walze s. Drehbank 549. [theile * 293.
Harz. Zur Untersuchung der Balsame, —e und Gummi—e; von Kremel 494.
— Acoretin s. Kalmus 356.
Haspel. S. Spulmaschine * 423. [Prefsluftbetrieb * 357.
Heber. v. Ehrenstein's kreisender Wasser— ohne Ansaugung für Dampf- oder
— Goetz's bez. Eger's Apparat zur selbstthätigen Entluftung von —n * 361.
Hebezeug. Ebstein's Becher aus Glas oder Thon für Hebewerke 140.
— Neuere Bremsen für —e * 154.
Sperrkegelbremse auf einer besonderen Welle des Windewerkes; von der Maschinenfabrik Cyclop, Mehlis und Behrens * 154. J. Weidtman's Sicherheitskurbel 155. Beck und Henkel's Geschwindigkeitsbremse für —e * 155.
— R. Smith's bez. H. Davis' Keilbremse (Doppelkeile bez. Fangnägel) für Aufzüge * 324. [bau-Anstalt Humboldt 401.
— Bekleidung von Kettenscheiben mit Stahl oder Hartguſs; von der Maschinen-
— Braithwaite's Einrichtung zum Niederlassen von Druckformen in den Maschinensaal * 455.
Heifsluftmotor. Lochmann's Heifsluftmaschine mit umklappbarem Cylinder zum Betriebe von Nähmaschinen u. dgl. 45.
Heizung. Ueber Neuerungen im —swesen * 245.
Sammel- oder Central—en: Conzelmann's, Kohtz's * bez. Tuttle's Feuerluft—sofen 245. Oakes und Camp's Kofferkessel zur Luft— 247. Boyle's Luft—sofen 247. A. Büttner und C. Meyer's Lufterwärmer für Dampfkessel, Trocken- und Verdampfapparate * 247. Wamsler's Ofen zur Erwärmung von Luft oder Wasser 248. Buschmann's Wasserheizkessel * 248. Lehnartz's Gliederkessel für Warmwasser—en * 248. H. Martini's Wärmespeicher, sog. Accumulator für Wasser— 248. Wamsler's mit einem Kochherde verbundene Wasser— 249. Gibbs' Wasserwärmer für höheren Druck * 249. Walz's Entluftungsventil für Heifswasser—en * 249. Senff's selbstthätiges Entluftungsventil für Heizkörper * 250. Poensgen und J. Hauser's Heizkörper * 250. A. Müller's Regelungsvorrichtung für Dampfwasseröfen * 250. Bechem und Post's Mantel für Dampfheizkörper aus Papierplatten 251. Cortella's Heizkammer für Dampf- oder Wasser-Luft— 251.
— Menesson's Saugventil für Speisepumpen zum Fördern von heifsem Dampfwasser bei —sanlagen * 320.
— Ueber die Lüftung und — von Schulen; von Rietschel 352.
— Gefahr der Wagen— mittels Prefskohlen; von Bellencontre 547.
— Dampf— s. Trockencylinder * 330. Gas— s. Leuchtgas * 527. 528. —skanäle
Hellhoffit. S. Sprengstoff 25. 27. [s. Windleitung 107.
Herd. S. Frisch—. Koch—. Schmiede—. —flammverfahren s. Eisen 306.

Hobelmaschine. Einrichtung zum gleichzeitigen Verstellen der Zuführwalzen, der Messerwellen und der Druckstücke an —n; von der Sächsischen Stickmaschinenfabrik vormals A. Voigt * 11.
— Sicherheitsvorrichtung an Holz—n; von der Chemnitzer Werkzeugmaschinen-
— Martignoni's Stahl für Metall—n * 457. [fabrik vormals Zimmermann * 351.
— Metall— s. Getriebe * 453.
Hochbahn. Meigs' — mit billigem und gedrungenem Unterbaue * 546.
Hochofen. Die Gicht am Rundschachtofen oder Einfluſs der Gichtapparate auf Ofengang und Metallverflüchtigung; von Hering * 205.
— —gebläse s. Windleitung 107. —schlacke s. Cement 529.
Holz. S. —wolle. Zünd—schachtel * 102. Farb— s. Analyse 144. Fiset 270. Raspelmaschine * 17. —schutz s. Conserviren 313. —zerkleinerung s. —stoff * 16. Sägespäne s. Dünger 94. Süfs— s. Bier 143. Terpentinausschwitzung s. —bearbeitung 48.
Holzbearbeitung. Einrichtung zum gleichzeitigen Verstellen der Zuführwalzen, der Messerwellen und der Druckstücke an Holzhobelmaschinen; von der Sächsischen Stickmaschinenfabrik vormals A. Voigt * 11.
— J. Werner's Verhinderung von Terpentinausschwitzungen aus Tannenholz 48.
— Maschinen zur Herstellung von Zündholzschachteln; von der Aktiebolaget Göranssons Mekaniska Werkstad *, Wiberg bez. Arehn 102.
— Anthon's Maschine zur Herstellung sog. Holzwolle * 313.
— Leiter's Ueberziehen von hölzernen Messergriffen, Stöcken u. dgl. mit Hartgummi zum Schutze gegen Feuchtigkeit 313.
— Sicherheitsvorrichtung an Holzhobelmaschinen; von der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vormals Zimmermann * 351.
— Stevens' selbstthätige Drehbank für Spunde, Holzringe u. dgl. aus viereckigen Holzstangen * 520. [—e 448.
Holzgeist. R. Piper und Rotten's Herstellung reinen Methylalkohols aus rohem
Holzschliff. Vergilben s. Holzstoff 386.
Holzstoff. Neuerungen an Holzzerkleinerungsmaschinen für Zellstofferzeugung * 16. (S. Papier.)
— Munzinger's schräg liegender Schachttrockenapparat für — u. dgl. * 169.
— Calcinirofen zum Abdampfen von Zellstofflaugen; von der Universal Concentrating Co. in Camden * 260.
— Ueber die Gewinnung von Zellstoff für Papier * 379. (S. Papier.)
— Untersuchungen über das rasche Vergilben des Papieres; von J. Wiesner 386.
Holzwolle. Anthon's Maschine zur Herstellung sog. — * 313.
Horn. S. Elfenbein 314. Kartoffelfaser 353.
Hüttenrauch. S. Hüttenwesen * 205. * 296.
Hüttenwesen. W. Richter und R. Lorenz's Apparat mit schwingender oder drehender Trommel zur Destillation von Metallen * 128. [futter * 173.
— Fr. Siemens' Sandstrahlapparat zur Herstellung und Ausbesserung von Ofen-
— Ueber Neuerungen im — 174.
Bourbouze's weifse Aluminiumlegirung 174. Ueber Herstellung von Aluminiumlegirungen nach dem Verfahren von Cowles; von Mehner 174, Martius 174, W. Siemens 175. Ueber unmittelbare Herstellung von Eisen und Stahl aus mit Melasse geformten pulverigen Eisenerzen bez. über Beseitigung des Zinkes bei der Verwerthung der Schwefelkiesabbrände; von Kosmann 176. Kosmann's Untersuchung von Rohzink aus Zinkabfällen 178. Conley's Reduction zu Ziegeln gepreſster pulveriger Eisenerze 178. Walton's Verhinderung des Steigens beim Umschmelzen des Garkupfers 178.
— Die Gicht am Rundschachtofen oder Einfluſs der Gichtapparate auf Ofengang und Metallverflüchtigung; von Hering * 205.
— Fulton's Entfernung von Arsen bei der Kupfergewinnung aus Pyriten in der Nähe der Gruben 212.
— Neuere Schmelzöfen für Erze und Metalle * 294.
Krüger's Ofen zum Schmelzen von Erzen mit umstellbaren Kanälen zur Luftvorwärmung * 294. Booth's Tiegel-Schmelzofen der Münze in Philadelphia mit Einrichtung zur Vermeidung von Gold- oder Silberverlusten * 295. Panadero y Pablos' Tiegelofen zum Schmelzen von Metallen * 295.

Hüttenwesen. Wassermann's Apparat mit berieselten Drahtgeweben zum Reinigen von Gasen, Hüttenrauch u. a. * 296.
— Bartsch's Röstofen mit besonderer Schaufelbewegung für Feinkiese * 477.
— Heusler's Herst. von Siliciumkupfer und seine Verwendung zu Legirungen 478.
— Verfahren zur Verarbeitung von Spatheisenstein und Zinkblende; von der Actiengesellschaft des Silber- und Bleibergwerkes Friedrichssegen 550.

I.

Indicator. Zur Frage des Ventilüberdruckes; von C. Bach * 1.
— S. Mafsanalyse 276.
Indigo. Säureverbrauch beim Aetzen blauer Druckartikel; von Langmann 43.
Injector. Fromentin's —speisung insb. für Locomotiven und Locomobilen * 281.
— —condensator s. Dampfmaschine * 148.
Insekt. Ueber das Vergiften schädlicher —en; von J. Nefsler 227.
Invertzucker. S. Zucker 486. 488.
Iridium. S. Bogenlampe 314.

J.

Jod. Zur Prüfung von —kalium; von Weppen und Lüders 48.
Jodol. Ciamician und Silber's Darstellung von Tetrajodpyrrol, sog. — 356.
Judsonpulver. S. Sprengstoff 27.
Jute. —papier s. Vergilben 386.

K.

Kalium. Honigmann's Conservirung der Kupferkessel beim Eindampfen von — S. Alkalien. [Kalilauge 550.
Kalk. Newhall's Verarbeitung von Sodarückständen für basische Steine u. dgl.
— Ueber die Frostbeständigkeit von —mörtel; von Dittmar 493. [135.
— —brennen s. Cementofen 537. —ofen s. Schwefelwasserstoff * 76.
Kalmus. Ueber die Bestandtheile der —wurzel; von Thoms 356.
Kälte. Solvay's Apparat zur Erzeugung niedriger Temperaturen durch die bei — S. Eis. [Verdünnung von Gasen entstehende Wärmeentziehung * 255.
Kartätsche. —nhülse s. Drücken * 521.
Kartoffel. Crone's Verfahren zum Schälen von —n mittels Sandstrahl 183.
— Fliefsbach's Herstellung von Broschen, Knöpfen, Albumdeckeln u. dgl. aus —faser 353.
Käse. Foulis' hydraulische Presse zum Entwässern von — u. a. * 456.
Kautschuk. Punshon's —ersatz aus Ozokerit, Oel und Schwefel 228.
— S. Gummi 313. —stopfen s. Extraction 220.
Keil. —bremse s. Hebezeug * 324.
Keller. Wein— s. Gährung 446. [* 277. * 324. (S. Dampfkessel.)
Kesselwasser. Neuerungen an Speiseregulatoren und Speiseapparaten * 229.
— Neuerungen an Apparaten zum Vorwärmen und Reinigen von — * 335. Siegert's Gefäfs zur Einführung von Kesselstein-Verhütungsmitteln während des Betriebes * 335. Gebr. Stollwerck's Unterbringung ihrer Reinigungsapparate innerhalb der Flammrohr- und Siederohrkessel * 335. H. Baker und Blaser's Strahlapparat zum zeitweisen Abblasen des Schlammes 337. Parent's Vorrichtung zum Abschäumen des —s 337. F. Schulz's selbstthätiger Kesselspeiseapparat mit Reinigung des durchfliefsenden Wassers * 337. Schönburg's offener Vorwärmer mit drehbarem Saugrohre 337. Vorwärmer der Rheinischen Röhrendampfkessel-Fabrik, A. Büttner und Co. * 337. O. Schröter's Reinigungsapparate mit Regelung des Wasserlaufes durch einen Schwimmer * 338. Gebr. Howaldt's Verbesserung des Wafs und Katzenstein'schen Reinigungsapparates durch Einschaltung einer Heizung * 338. A. Dehne's Benutzung von Filterpressen zum Filtriren des chemisch behandelten Wassers * 339.
— S. Oelabscheider * 8. * 338.
Kette. Ochwadt's getheilte Rollen für —nförderung * 181.

Kette. Ausdehnsamer federnder Gelenkbolzen; von der Société Gautier, Pozzy et Co. 182. [bau-Anstalt Humboldt 401.
— Bekleidung von —nscheiben mit Stahl oder Hartgufs; von der Maschinen-
— —nfaden s. Weberei 351.
Kies. Zur Geschichte der —öfen; von Scheurer-Kestner 130.
— S. Schwefel—.
Klareis. S. Eis * 459.
Kleidung. C. Andersens' Seife zum Reinigen befleckter —sstücke und zum Auffrischen verschossener Farben 184.
— Henneberg's Desinfectionsapparat, sog. Desinfector, für —sstücke u. dgl. * 340.
Kleinmotor. Recordon's elektrischer — für Näh-, Strick- u. a. Maschinen * 24.
— Neuerungen an Kleindampferzeugern * 97. (S. Dampfkessel.)
— S. Dampfmaschine * 150. Gasmotor. Heifsluftmotor.
Kleister. S. Stärke— 88. 144.
Klemmschraube. S. Drahtklemme * 548.
Knochen. Braunkohle statt —kohle s. Zucker 483.
Knopf. S. Kartoffelfaser 353.
Kochapparat. Neuerungen an Gasbrennern für —e * 527. (S. Leuchtgas.)
— Ueber den Gasverbrauch zum Kochen im Haushalte 528.
— S. Benzinbrenner * 421. Holz—, Sulfit— s. Papier * 385.
Kochherd. Wamsler's mit einem —e verbundene Wasserheizung 249.
— Isler's — mit Brat- und Backraum und Leuchtgasheizung mittels Wasserröhren 528.
Kochkessel. Houchin's Misch- und — für Seifenbereitung * 129. [stoff.)
Kohle. Neuerungen an Trockenöfen für Herst. von Prefs—n * 170. (S. Brenn-
— Ueber Saltery's Herstellung von —nziegel mittels Melasse; von Kosmann 176.
— Alexejeff's Bestimmung des Verbrennungswerthes von Stein—n * 220.
— Ueber die Gährung des Zellstoffes; von Hoppe-Seyler 315.
— Gefahr der Wagenheizung mittels Prefs—n; von Bellencontre 547.
— S. Erdöl 447. Mikrophon. Braun— statt Knochen— s. Zucker 483. —nfaden s. Glühlampe * 292. —ngrube s. Schlagwetter * 476.
Kohlenoxyd. S. Heizung 547.
Kohlensäure. Luhmann's Mefsapparat ohne Kegelhähne für flüssige — * 71.
— S. Bleichen * 119. [Stahl; von Ledebur 393.
Kohlenstoff. Neuere Untersuchungen über die Formen des —es in Eisen und
— Cementkohle und Härtungskohle s. Stahl 341. Kohlenfaden s. Glühlampe * 292.
Kohlenwasserstoff. S. Glühlampenkohle * 292. Leuchtgas * 435.
Korbrost. S. Feuerung * 73.
Kreissäge. S. Drehbank * 520. Säge * 13.
Küche. S. Kochherd.
Kühlapparat. J. Baker's Radreifen-Ab— mit Wasserbad * 328.
— S. Chemische Apparate * 20. Eis. Lüftung * 296. 414. [178.
Kupfer. Walton's Verhinderung des Steigens beim Umschmelzen des Gar—s
— Fulton's Entfernung von Arsen bei der —gewinnung aus Pyriten in der Nähe der Gruben 212. [478.
— Heusler's Herstellung von Silicium— und seine Verwendung zu Legirungen
— Honigmann's Conservirung der —kessel beim Eindampfen von Natron- oder
— Kayser's braune Beize für — 552. [Kalilauge 550.
— S. Metall 131. 133. Schmiermittel 447. [397.
Kupolofen. Ueber den Betrieb des Herbertz'schen Dampfstrahl-—s; von Beckert
Kuppelung. Gustin's Kraftmaschinen-— mit Bewegungsübertragung durch Reibung * 101.
— Ueber Neuerungen an festen Wellen—en * 365.
Lipps' Schalen— * 365. R. Daelen's Schalen— mit excentrisch eingedrehten Wellenenden * 365. Frederking und H. Müller's Sicherheitsscheiben für Sellers'sche —en * 365. Turner's Hülsen— mit Festklemmen durch Keilstücke * 365. [Bohrer * 241.
— S. Getriebe * 195. 402. Röhre * 283. * 517. Schlauch * 237. Sicherheits— s.
Kurbel. J. Weidtman's Sicherheits— für Winden u. dgl. 155.
— H. Reisert's Fettschmierbüchse für —zapfenlager * 513.

L.

Laboratorium. Neuere Apparate und Verf. für chemische Laboratorien * 214. Spandau's Gefäfs zur Entnahme von Durchschnittsproben zur Betriebsaufsicht * 214. Lux's Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Gasen * 214. Murrie's Quecksilberthermometer für Temperaturen bis 800° * 215. Donkin's Quecksilberluftpumpe * 216. Pflüger's Verfahren zum Trocknen mittels Wasserstrahlluftpumpe und über Schwefelsäure 217. Lambrecht's Gefäfsbarometer mit bequemer Ausgleichung der Temperaturänderungen * 217. de Laval's sog. Laktokrit zur raschen Bestimmung des Fettgehaltes der Milch * 219. Ueber die Löslichkeit des Schwefels in Aethylalkohol bei Extractionsapparaten; von Bloxam 220. Alexejeff's Bestimmung des Verbrennungswerthes von Steinkohlen * 220.

Lack. Gasöfen zum Schmelzen von Bernstein für —bereitung; von Stantien und Becker 403.

Lager. Ueber Neuerungen an Fettschmierbüchsen * 508. (S. Schmierapparat.)

Laktokrit. de Laval's sog. — zur raschen Bestimmung des Fettgehaltes der Milch * 219.

Lampe. Vergleichende Versuche über die Eigenschaften des kaukasischen und des amerikanischen Erdöles; von Engler und Levin 29. 77. 144.

— Neuerungen an Gasbrennern für —n * 525. (S. Leuchtgas.)

— Sicherheits— s. Schlagwetter * 476.

Lanthan. Gasbrenner s. Leuchtgas * 527.

Lava. Zur Kenntnifs der vulkanischen Laven; von Ricciardi 94. [Druck 141.

Leder. Green's Behandlung von Schützentreibern aus Büffel— mit Oel unter

— J. Roth's Verwerthung von —abfällen zu Ammoniak, Fett und Dünger 403.

Legirung. Bourbouze's weifse Aluminium— 174.

— Ueber Herstellung von Aluminium—en nach Cowles' Verfahren; von Mehner, Martius bez. W. Siemens 174.

— Heusler's Herst. von Siliciumkupfer und seine Verwendung zu —en 478.

— S. Metall 131. 133. Schmiermittel 447. [Thonerde 493.

Leimen. Leonhardt's Verfahren zum — von Papier mittels Gerbstoff statt

Lettern. S. Fräse * 365.

Leuchtgas. Ueber Neuerungen an Gasdruckreglern * 21.

Gasdruckregler mit Flüssigkeitsabschlufs zur Vermeidung der dauernden Schwingungen des Regulirventiles; von F. Siemens und Co. * 21. C. Ulbrich's trockener Gasdruckregler * 22. Pintsch's Druckregelung mittels Spiralfeder * 22. Gasdruckregler mit Flüssigkeitsglocke für Gasmotoren u. dgl.; von Fleischer, Müller und Co. * 23. Clouth's trockener Gasdruckregler mit Gummibeutel * 23.

— Fairley's Bestimmung des Schwefelgehaltes in — 94.

— Meizel und Couffinhale's Gasbehälter mit hydraulischer Ausgleichung des Glockengewichtes * 126. [und Sodarückstand 135.

— J. Robinson's Gewinnung von Schwefel aus gebrauchter Gasreinigungsmasse

— Saltery'sche Kohlenziegel mit Melasse zur —bereitung; von Kosmann 176.

— Lux's Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von — * 214.

— Ueber die Herstellung von — * 434.

Hirzel's Sicherheitsvorrichtung zur geschlossenen Speisung von Oelgasretorten * 434. W. de St. Martin's Apparat zur Herstellung von Gas aus Mineralöl und Wasserdampf 434. L. Fuchs' Prefsluftapparat zur Herstellung von — aus leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen * 435. Hanlon's Apparat zur Herstellung von — aus Mineralöl und Wasserdampf für Fabriken, Leuchtthürme u. dgl. * 435. Tellier's Apparat zur Herstellung brennbarer Gase aus festem Brennmateriale * 436. M. Hempel's Retortenofen mit Vorwärmung der Vergasungs- und der Verbrennungsluft * 437. Stedman-Stanley's * bez. McNair's Wärmeausnutzung in Retortenöfen 437. Hollweck's bez. Hofer's Mittheilungen über die Münchener Generatoröfen

— Neuerungen an Gasbrennern für Beleuchtungs- und Kochzwecke * 525. [438. Schröer's Rundbrenner mit Regelung des Luftzutrittes * 525. T. Thomas' Gaslampe mit Vorwärmung der Verbrennungsluft * 525. H. Langen's

Rundbrenner mit Vorwärmung und Regelung der Verbrennungsluft * 526. Fahnehjelm's Anordnung der Glühnadeln bei Wassergasbrennern * 526. v. Auer's Glühlicht mit hohlcylindrischem Glühkörper aus Lanthan- und Zirkonoxyd * 527. Schäffer und Walcker's Gaskochbrenner * 527. Isler's Küchenherd mit Brat- und Backraum und Heizung mittels Wasserröhren 528. Ueber den Gasverbrauch zum Kochen im Haushalte 528.

Leuchtkraft. S. Erdöl 77. 144.

Leuchtthurm. —beleuchtung s. Leuchtgas * 435.

Licht. Ueber das Sehen in die Ferne mittels Elektricität * 467. (S. Sehen.)

Lochen. Lochungsproben s. Eisen * 427.

Locomobile. Versuche mit Strohfeuerung bei —n von Garrett 222.

— Fromentin's Injectorspeisung für —n * 281.

Locomotive. Elieson's durch elektrische Accumulatoren betriebene Strafsen- [bahn— * 65.

— Fromentin's Injectorspeisung für —n * 281.

— Parsons' Pumpe als selbstthätiger Geschwindigkeitsregler für Strafsenbahn—n durch Anziehen der Bremsen * 364.

— S. Fräsmaschine * 289. Strafsenbahn 272. Feuerbüchse s. Pressen * 329.

Löthapparat. Lau's Flügelrad als Sauger und Gebläse für —e 413.

Löthkolben. Sievert's Benzin— mit Einrichtung zur Regelung des Luftzutrittes sowie zur leichten Reinigung * 421.

Luft. Ent—en s. Eis * 459. Heber * 361. Heizung * 249. * 250. Feuer—heizungsofen s. Heizung * 245.

Luftpumpe. Donkin's Quecksilber- bez. Pflüger's Wasserstrahl— * 216. 217.

— Osenbrück's Schiebereinrichtung zur Steuerung von —n * 284.

Lüftung. Wassermann's Apparat mit berieselten Drahtgeweben zum Reinigen von Luft für —szwecke * 296. [u. dgl. 313.

— Appert und Herscher's Verwendung gelochter Glasscheiben zu —szwecken

— Ueber die — und Heizung von Schulen; von Rietschel 352.

— Ueber Neuerungen an —seinrichtungen * 412.

Nufsbeck's Siebcylinder zur möglichst feinen Zertheilung des Luftstromes bei Fensterlüftern 412. Lawrence und Wintour's Verwendung von Drahtgeweben oder durchlochten Metallplatten an Fensterlüftern u. dgl. 412. R. Fischer's Flügelrad mit Korbgehäuse zur Zugverhütung * 413. Schäffer's Klappenanordnung zur Verhütung des Eintretens kalter Luft in die Zimmer 413. Lau's Ventilator mit Evolventenflügelrad (auch zur Verwendung als Sauger und als Gebläse für Löthapparate) 413. Rusp's Schraubenventilator als Sauger oder als Bläser 414. Apparat zum Vermischen der Zimmerluft mit wohlriechenden, desinficirenden oder kühlenden Stoffen; von der Württembergischen Uhrenfabrik Schwenningen 414. Koppel's —seinrichtung mit Lockröhren 414. Käuffer's veränderter Paragon——sapparat 415. [Heizkörper * 249. * 250.

Luftventil. Walz's bez. Senff's Entluftungsventil für Heifswasserleitungen bez..

Luftwagen. S. Strafsenbahn 272.

M.

Magenta. S. Weinuntersuchung 144. [u. dgl. 135.

Magnesia. Newhall's Verarbeitung von Sodarückständen für basische Steine

— E. Baumann's feuerfeste basische Steine bez. Herstellung eines Bindemittels

— S. Leuchtgasbrenner * 526. * 527. [für dieselben 308.

Magnesium. Chlor— s. Bleichen * 180.

Malz. Leicht's Doppel——darre zum gleichzeitigen Schwelken und Rösten * 257.

Mangan. Bestimmung des —s in Eisen u. dgl.; von Barlow, Meineke, Fr. Müller, Reinhardt, Belani, Hampe, R. Zimmermann und N. Wolff 260.

— S. Nickel 495. [und unbefugtes Handhaben * 201.

Mange. Kenworthy's Antrieb für Walzen—n u. dgl. mit Schutz gegen Unfälle

Manometer. ——Probirvorrichtung der Oesterreichisch-Ungarischen Staatsbahn-Gesellschaft 182.

Maschine. Arbeits— s. Zählwerk * 242. —ntheile s. Härteofen * 293. Rosten 226.

Maschinenelement. S. Absperrschieber. Gelenk. Getriebe. Kette. Kuppelung. Riemen. Röhre. Rolle. Schlauch. Schmierapparat. Seil. Ventil. Zahnrad.

Mafsanalyse. Ueber Titration mit Methylorange als Indicator; von Carpenter 276.
Melasse. Ueber unmittelbare Herstellung von Eisen und Stahl aus mit — geformten pulverigen Eisenerzen; von Kosmann 176.
— —handel nach Brix- statt nach Beaumé-Grad 483.
— —entzuckerung s. Zucker 483.
Mensch. Spaltpilze im —en; von Sucksdorf 496.
Mefsapparat. Luhmann's — ohne Kegelhähne für flüssige Kohlensäure * 71.
— Didisheim's Taschenuhr als Entfernungsmesser * 426.
— S. Barometer. Druckmesser. Elektricität * 202. Elektrometer 45. Festigkeit * 199. Garnprüfer * 368. Zählwerk.
Messer. Holzgriff s. Conserviren 313.
Messing. S. Schmiermittel 447.
Metall. Ueber Austrium oder Gallium; von L. de Boisbaudran 96.
— W. Richter und R. Lorenz's Apparat mit schwingender oder drehender Trommel zur Destillation von —en * 128.
— Untersuchung der Einwirkung von Alkalien, Säuren und Salzen auf —e von Lunge, Venator bez. Honigmann 131. 133. 550.
— Ueber die Einwirkung von Schmierölen auf —e; von Redwood 447.
— S. Schmelzofen * 294. —gewinnung s. Gichtapparat * 205.
Metallbearbeitung. Siewerdt's Drehbank mit Schnecke und Zahnstange zum Gewindeschneiden, Längs- und Plandrehen * 10.
— Munker und Schuckert's Schleifapparat für parabolische Flächen * 11.
— Lajoie's durch Dampf, Wasserdruck oder von Hand verschiebbare Kreissäge zum Abschneiden warmer Eisenblöcke, Schienen u. dgl. * 13.
— Einflufs der sog. Blauhitze auf Stahl und Eisen; von Stromeyer 46. 138.
— Abdreh- und Bohrmaschine mit wagerecht liegender Planscheibe; von den Niles Tool Works * 67.
— Ward's selbstthätige Mutternschneidmaschine * 105. [Schweifsstelle 156.
— Fox's Presse und Walzwerk zur Herstellung gewellter Rohre mit ungewellter
— Brown und Sharpe's Universal-Schleif- und Schärfmaschine * 157.
— Lawrence's Guillochirmaschine für Platten u. dgl. * 196.
— Landis' Bohrer für tiefe Löcher mit Ableitung der Späne und mit Wasserkühlung des Bohrers * 198.
— Hartness' Sicherheitskuppelung für Bohrwerkzeuge * 241.
— J. Phillips' Hilfswerkzeuge für —smaschinen zum Nachdrehen der Köpfe fertiger Schraubenbolzen u. dgl., Ebenen der Stirnflächen an Knierohrflanschen u. dgl. bez. Abstechen von Rundstäben und Röhren 273.
— Neuere Fräsmaschinen mit Einrichtungen nach der Schablone zu fräsen; von Bonnaz, Desgrandchamps, Corpet bez. Saget * 286.
— P. Herzog's Härteofen mit Chamottemuffel für schmiedeiserne Maschinentheile
— Budd's Rosettendrehbank * 327. [* 293.
— J. Baker's Radreifen-Abkühlapparat mit Wasserbad * 328.
— Hardcastle's hydraulische Presse zum Aufwulsten der Stehbolzen-Lochränder von Feuerbüchsblechen * 329. [z. B. bei Letternfräsmaschinen * 365.
— Geiger's Fräskopf mit stufenförmig schneidenden Messern für weiches Metall,
— J. Lang's Plandrehbank 401.
— Massey's runder Schmiedeherd für grofse Werkstücke * 420.
— Noble's ausdehnbarer Dorn für Drehbänke; von der Britannia Co. * 420.
— Martignoni's Stahl für Supportdrehbänke und Hobelmaschinen * 457.
— Remington's Rohrwandbohrer zum Ausschneiden der Löcher für die Siederöhren in Dampfkesselwandungen * 519.
— Vorrichtungen zum Drücken von Blechbüchsen, Kartätschenhülsen u. dgl.; von der Compagnie des Ateliers de Saint-Etienne * 521.
— Doppel-Drehbank für Hartgufswalzen; von der Werkzeug- und Maschinenfabrik Oerlikon 549.
— S. Löthapparat 414. Löthkolben * 421. Nieten 14. Schweifsofen * 302. Hobelmaschine s. Getriebe * 453.
Meteorologie. Zur Kenntnifs der vulkanischen Laven; von Ricciardi 94.
— Ueber den Ursprung der atmosphärischen Elektricität; von Colladon 492.
— S. Barometer.

Methylalkohol. R. Piper und Rotten's Herstellung reinen —s aus rohem Holzgeiste 448.
Methylorange. Ueber Titration mit — als Indicator; von Carpenter 276.
Mikrophon. — der Fuller Company in New-York 46.
— S. Thompson und Jolin's Ventil— * 465.
Milch. de Laval's sog. Laktokrit zur raschen Bestimmung des Fettgehaltes [der — * 219.
Milchsäure. Ueber —gährung; von Marpmann 94.
Mineralöl. S. Erdöl.
Mineralwasser. Meſsapparat s. Schankgeräth * 71.
Mischkessel. Houchin's Koch- und — für Seifenbereitung * 129.
Mörtel. Ueber die Frostbeständigkeit von Kalk—; von Dittmar 493.
— S. Cement 529.
Motor. Gustin's Kraftmaschinen-Kuppelung mit Bewegungsübertragung durch Reibung * 101.
— S. Dampfmaschine. Gas—. Heifsluft—. Klein—. Locomobile. Uhrfeder 93. Wasser—. Spritzenbetrieb s. Feuerlöschwesen 320.
Mühle. S. Steinbrecher * 366. Quetschwerk s. Papier * 382.
Müllerei. Ebstein's Becher aus Glas oder Thon für Hebewerke 140.
— Hartgufswalze s. Drehbank 549.
Münze. S. Tiegelofen * 295.
Muster. S. Weberei 351. Plüsch— s. Weberei * 521.
Mutter. S. Schraube * 105. * 518.

N.

Nadel. —schmierapparat s. Schmierapparat * 516.
Nähmaschine. S. Heifsluftmotor 45. Kleinmotor * 24.
Nahrungsmittel. S. Bäckerei. Bier. Biscuit. Kartoffel. Käse. Pepton. Spiritus. [Zucker.
Naphtol. Molisch's neue Zuckerreactionen mit α- — und Thymol 136.
— S. Farbstoff 90.
Natrium. Verhalten der Metalle gegen Natronlauge; von Venator 133. 550.
— Zur Geschichte der Herstellung festen Aetznatrons bez. fester kaustischer Soda; von P. Hart bez. G. Davis 183. 315.
— Honigmann's Conservirung der Kupferkessel beim Eindampfen von Natronlauge 550.
— C. Dahl's Gewinnung von Zellstoff aus Holz, Stroh, Alfa u. s. w. mittels —salzen in vier verschiedenen Verbindungen, als schwefelsaures und kohlensaures Natron, Natronhydrat und Schwefel— 380.
— S. Alkalien. Soda. Chlor— s. Salz. —bicarbonat s. Soda 134.
Nematoden. S. Rübe 479.
Nickel. Köbrich's Bestimmung des —s auf ver—ten Eisenwaaren 275.
— Zur Untersuchung von gegossenen oder gewalzten —anoden bei Mangangehalt; von Langbein 495.
Nieten. Zerreifsversuche zur Vergleichung der Nietung von Hand oder mit Preſswasserbetrieb; von der Société de Sclessin 14.
Nucleoproteïn. S. Pepton 316.
Nudel. Wenner's Steuerung mittels eines Doppelventiles für hydraulische [—pressen * 332.

O.

Oel. Ueber die Prüfung von —en; von Archbutt, Coleman bez. Ellis 311.
— Brinck und Hübner's Maschine zum Einfüllen von —samen u. dgl. in Preſsformen * 370.
— Ueber die Einwirkung von Schmier—en auf Metalle; von Redwood 447.
— Sauer's Herstellung von Firnifs aus Palm— * 544.
— —gas s. Leuchtgas * 434.
Oelabscheider. Maerz's bez. Jürgens' — für Dampfwasserableitungen * 8.
— Gebr. Howaldt's Verbesserung des Waſs und Katzenstein'schen Apparates zum Abscheiden des Oeles aus Kesselspeisewasser * 338.
Ofen. Seger's Normalkegel für Wärmemessungen in Thonöfen 37.

Ofen. Fr. Siemens' Sandstrahlapparat zur Herstellung und Ausbesserung von —futter * 173.
— S. Calcinir—. Cementbrenn— 344. 536. Etagen—. Frischfeuer. Härte—. Heizung * 245. Hoch—. Kies—. Kupol—. Ring—. Schmelz—. Schweifs—. Teller—. Tiegel—. Trocken—. Retorten— s. Leuchtgas * 434. * 437.
Olivenöl. S. Schmiermittel 447.
Orcin. Ueber die Einwirkung von Anilin auf —; von Zega 184.
Osmium. S. Bogenlampe 314.
Ovalwerk. Budd's Rosettendrehbank * 327.
Ozokerit. S. Firnifs * 544. Kautschukersatz 228.

P.

Packmaterial. S. Holzwolle * 313.
Palladium. S. Sehen 475.
Palmöl. Sauer's Verfahren zur Herstellung von Firnifs aus — * 544.
Papier. Neuerungen an Holzzerkleinerungsmaschinen für Zellstofferzeugung u. dgl. * 16.
Knirsch's Holzzerfaserungstrommel mit stellbaren Sägebogenstücken * 17.
J. Dingler's Holzraspeltrommel * 17. S. Webber's Maschine zum Abtrennen von Längsspänen bei drehendem Holzklotze * 17.
— Rouvier's Herstellung von Patronenhülsen aus —masse 93. [140.
— M. Wiesner's Herstellung von —stuck aus auf einander gepreſsten —lagen
— Munzinger's schräg liegender Schachttrockenapparat für Holzstoff u. dgl. * 169.
— Hermite's Verfahren zum Bleichen von —stoff durch elektrolytische Zerlegung von Chlormagnesium * 180. [centrating Co. in Camden * 260.
— Calcinirofen zum Abdampfen von Zellstofflaugen; von der Universal Con-
— Neuerungen an Trockencylindern für —machinen u. dgl. * 330. (S. Trocken-
— Ueber die Gewinnung von Zellstoff für — * 379. [cylinder.)
Ueber das Natronverfahren zur Herstellung von Holzstoff bez. Espartostoff; von Reid 379. C. Dahl's Gewinnung von Zellstoff aus Holz, Stroh, Alfa u. s. w. mittels Natriumsalzen in vier verschiedenen Verbindungen, als schwefelsaures und kohlensaures Natron, Natronhydrat und Schwefelnatrium 380. Hesse's Verbindung eines Kochers mit Mahlvorrichtungen zur Vornahme der chemischen Behandlung und der mechanischen Bearbeitung in einem Apparate bei dem Natronverfahren * 382. Baron Ritter und K. Kellner's Ausnutzung der Säuren bei Herstellung von Zellstoff mittels Sulfiten * bez. Auflösen des Holzes und Bleichen der Fasern in den Kochern in ununterbrochenem Vorgange 383. Tompkins, Arkell und Wetherwax's stehender cylindrischer Kocher mit abwechselnd nach beiden Richtungen erfolgender Strömung der Flüssigkeit mittels Flügelpumpen für das Sulfit- oder Natronverfahren * 384. Wheelwright's Kocher aus Ringstücken für das Sulfitverfahren * 385. Ball's Signalvorrichtung, um Zerstörungen des Eisenmantels bez. Undichtheiten der Bleiauskleidung vorzubeugen 385. Russell's Bleiplatten für Sulfitkocher-Auskleidungen * 385. Springer's Befestigung von Bleifutterplatten in Kugelkochern * 385. Leonhardt bez. Mitscherlich's Apparat zum Reinigen von Sulfit-Zellstoff 386. Wandel's Apparat zum Trennen des zerquetschten Zellstoffes von Asttheilchen u. dgl. * 386.
— Untersuchungen über das rasche Vergilben des —es; von J. Wiesner 386.
— Spalding's Apparat zum Wasserdichtmachen von — u. dgl. * 464.
— Leonhardt's Verfahren zum Leimen von — mittels Gerbstoff statt Thonerde
— —mantel s. Heizung 251. Zellstoff s. Futtermittel 275. [493.
Papierstuck. S. Papier 140.
Parabel. S. Schleifen * 11.
Paraffin. —öl s. Firnifs * 544.
Patrone. Rouvier's Herstellung von —nhülsen aus Papiermasse 93.
— Fett— s. Schmierapparat * 512. [zu zählen 225.
Pendel. Deprez's Verfahren, die Schwingungen eines vollkommen freien —s
Pepton. Merck's Verfahren zur Darstellung von — 316.

Perubalsam. Seibels' Verfahren zur Reinigung von — und zur Herstellung
Petroleum. S. Erdöl. [von „Bolivia" 550.
Pferd. Spritzenbetrieb s. Feuerlöschwesen 320.
Pflanze. S. Insekt 227. —nfaser s. Gespinnstfaser 135.
Pflaster. Straßen— s. Asphalt 550.
Phenol. Toth's Bestimmung des —es in roher Carbolsäure 183.
Phosphor. Bestimmung des —s in Eisen; von E. Word, Makintosh, v. Reis Meineke und Hufs 265.
— Zur Schädlichkeit der —zündhölzchen; von Ris 447.
— Bessemerei s. Eisen 306. —schlacke s. Dünger 399. 447.
Phosphorsäure. Barbe's Herstellung eines Düngemittels aus Sägespänen und
— Basische Schlacke s. Dünger 399. 447. [syrupförmiger — 94.
Pilze. Spalt— im Menschen; von Sucksdorf 496.
— S. Milchsäure 94.
Plüsch. —webstuhl s. Weberei * 521.
Pochwerk. Leavitt's Dampf— mit Daumensteuerung und kleinem, vom Dampfdrucke beständig gehobenem Gegenkolben * 239.
Polarisation. S. Zucker 481.
Polstermaterial. W. Berg's Zupfmaschine (Streckwerk) für — 93.
— S. Holzwolle * 313.
Pomade. S. Perubalsam 550.
Portlandcement. S. Cement 529. [550.
Porzellan. J. Müller's Verfahren zum Verzieren von — mit Glasflufs (Email)
Presse. A. Dehne's Abstellung von Prefspumpen bei einem bestimmten Drucke durch Zuhalten des Saugventiles * 317. [waarenpressen * 332.
— Wenner's Steuerung mittels eines Doppelventiles für hydraulische Teig-
— A. Dehne's Benutzung von Filter—n zum Filtriren des chemisch behandelten Kesselspeisewassers * 339. [formen * 370.
— Brinck und Hübner's Maschine zum Einfüllen von Oelsamen u. dgl. in Prefs-
— Foulis' hydraulische — zum Entwässern von Rückständen u. a. * 456.
— Marcelin's Prefsschraube mit Mutter aus Reibungsrollen für Wein—n u. dgl.
— — zum Aufwulsten s. Pressen * 329. [* 518.
Pressen. Fox's Presse zur Herstellung gewellter Rohre mit ungewellter Schweifsstelle 156. [von Feuerbüchsblechen * 329.
— Hardcastle's hydraulische Presse zum Aufwulsten der Stehbolzen-Lochränder
Prefskohle. Gefahr der Wagenheizung mittels —n; von Bellencontre 547.
— S. Kohle * 170. 176. [* 357. * 360.
Prefsluft. S. Leuchtgas * 435. Schmierapparat * 516. Wasserheben s. Pumpe
Prefswasser. S. Eisensäge * 13. Festigkeitmaschine * 199. Nieten 14. Presse * 332. * 456. Pressen * 329. [Betriebsaufsicht * 214.
Probenehmer. Spandau's Gefäfs zur Entnahme von Durchschnittsproben zur
Pulsometer. Mayhew's — zur ununterbrochenen Dampfkesselspeisung * 279.
— Neuerungen an —n * 357. (S. Pumpe.)
Pulver. Atlas— bez. Judson— s. Sprengstoff 27.
Pumpe. Zur Frage des Ventilüberdruckes; von C. Bach * 1.
— Alberger und Saults' Zwillingsdampf— bei sog. Injector- und Ejectorcondensatoren zur Absaugung des Luft- und Wassergemisches * 148.
— J. Klein's Speise— für heifses Kesselwasser * 150.
— Mason's Regulirvorrichtung für Dampf—n * 191.
— Donkin's Quecksilber- bez. Pflüger's Wasserstrahlluft— * 216. 217.
— Neuerungen an Kesselspeiseapparaten * 229. * 277. * 337. (S. Dampfkessel.)
— Ueber Neuerungen an —n * 317. * 357. 552.
Losenhausen's einfach wirkende — mit Bewegung des Kolbens mittels absetzender Daumenscheibe, insb. für ununterbrochen wirkende Schmierapparate bei Dampfmaschinen * 317. A. Dehne's Abstellung von Prefs—n bei einem bestimmten Drucke durch Zuhalten des Saugventiles * 317. Hülsenberg's entlastete und zwangläufig von einer äufseren Kraftquelle gesteuerte Saug- und Druckventile * 317. Gaskill's grofse Zwillings-Compound-Dampf— bez. Ventile für dieselbe im Wasserwerk zu Buffalo * 319. 552. Menesson's Saugventil für Speise—n zum Fördern von heifsem

Dampfwasser bei Heizungsanlagen u. dgl. * 320. Bewersdorf's Betrieb von Feuerspritzen am Brandorte durch Pferde 320. Direkt wirkende eincylindrige Wassersäulenmaschine mit —; von der Fürst Auersperg'schen Maschinenfabrik * 320. Theis' Dampf— zur Entwässerung der Schwefelgruben in Sicilien 322. S. v. Ehrenstein's kreisender Dampfwasserheber ohne Ansaugung * 357. Boivin's Pulsometergehäuse aus drei verschraubten Theilen 357. Eylert's Dampfwasserheber mit Druckkammer über cylindrischen Arbeitskammern * 358. G. Müller's Steuerung von Einkammer-Dampfwasserhebern mittels eines Ventiles * 358. Kaeferle's Anordnung der Spritzrohre zur Dampfcondensation bei Pulsometern * 360. Eichhorn's Apparat mit Topfschwimmer zum Heben von Flüssigkeiten mittels Dampf oder Prefsluft * 360. Goetz's bez. Eger's Apparat zur selbstthätigen Entluftung von Hebern * 361.

Pumpe. Parsons' — als selbstthätiger Geschwindigkeitsregler für Strafsenbahnlocomotiven durch Anziehen der Bremsen * 364.

— S. Schleuderapparat * 20.

Puzzolancement. S. Schlackencement 529. 530.

Pyrit. S. Kupfer 212. Kiesofen s. Schwefelsäure 130. * 477.

Pyrometer. Thonkegel s. Temperatur 37.

Pyrrol. Ciamician und Silber's Darstellung von Tetrajodpyrrol, sog. Jodol 356.

Q.

Quarz. Fr. Siemens' Sandstrahlapparat zur Herstellung und Ausbesserung von Ofenfutter * 173.

— —füllung bei Gloverthürmen s. Schwefelsäure * 75. 130.

Quecksilber. S. Barometer * 217. Luftpumpe * 216. Thermometer * 215. Schwefelsaures —oxyd s. Element 446.

R.

Räder. J. Baker's Radreifen-Abkühlapparat mit Wasserbad * 328.

— S. Zahnrad.

Radrost. S. Feuerung * 73.

Ramme. S. Dampf— * 517.

Raspelmaschine. Knirsch's bez. J. Dingler's Holzraspeltrommel * 17.

Rauch. —verhütung s. Feuerung * 72.

Rauhmaschine. Oberdorfer's Barchent— mit schwingender Messerschiene * 244.

Regen. C. Roberts' Auffangapparat für —wasser zur Scheidung des von Dächern ablaufenden Schmutzwassers * 166.

Regulator. Grevé's bez. Hille's Regulirvorrichtung für Gasmotoren * 63.

— Ueber Neuerungen an —en für Dampfmaschinen * 185. 552.

Platz's Centrifugal— mit zweitheiliger Kapsel als Schwunggewicht * 185. Quast's Centrifugal— mit Einstellung der gröfsten Füllung beim Ausrücken der Dampfmaschine * 185. Collamore und Ackroyd's Verstärkung der Wirkung von direkt wirkenden Centrifugal—en * 185. Mac Farlane's Anordnung des —s in der Dampfleitung * 186. Proell's Doppelexcenter zur Verstellung des Schiebers nach Voreilung und Hub 186. Mehlhorn's Centrifugal— mit unmittelbarer Verstellung des Schieberexcenters für schnell laufende Dampfmaschinen * 186. Heslop's Verstellung des Excenters nach Hub und Voreilung * 187. L. Becker's Centrifugal— mit Benutzung des Drosselventiles als Absperrventil 187. E. Klein's indirekter Uebertrager mit Reibungsräder-Wendegetriebe 187. B. Zimmer's Stell- und Sicherheitsvorrichtung für indirekt wirkende Centrifugal—en 188. Therkelsen und Bruun's zeitweise Bremsung der Schwungkugeln bei indirekt wirkenden Centrifugal—en * 188. 552. Willans' elektrisch gesteuertes Drosselventil für Dampfmaschinen zum Betriebe von dynamo-elektrischen Maschinen 189. Fricke's Doppelkolbenschieber-Steuerung für —en mit indirekter Uebertragung durch Dampfkraft * 190. Kuhlo's elektrisch gesteuertes Wendegetriebe für indirekte Uebertragung * 190. Regulireinrich-

tung zur Erzielung gleichmäfsiger Geschwindigkeit bei wechselnder Geschwindigkeit der treibenden Welle; von der Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt und der Maschinenfabrik Efslingen 191. Mason's Regulirvorrichtung für Dampfpumpen * 191. Die graphische Untersuchung der Centrifugal—en; von G. Herrmann 192.
Regulator. Hartnell, Willans und Crompton's elektrischer — mit Uebertragung durch eine besondere Kraftquelle und in Verbindung mit Flüssigkeitsbremse oder Centrifugal— * 333.
— S. Schmierapparat * 509. Bremspumpe s. Locomotive * 364. Druckregler s. Leuchtgas * 21. Speise—en s. Dampfkessel * 229. * 277. * 337.
Reibahle. S. Schärfen * 157.
Reinigung. S. Erdöl 447. 552. Kesselwasser * 335. Röhre * 62. Waschmaschine. Abwasser s. Abfälle 354. —ssäure s. Erdöl 552. Rübensaft s. Zucker 483. Trinkwasser s. Filter 178. Zellstoff s. Papier * 386.
Retorte. —nofen s. Leuchtgas * 434. * 437.
Riemen. Smith und Grace's —scheiben-Befestigung bei zu weiten Nabenlöchern * 62.
— Cobbett's —spanner mit Keilflächen * 283.
— F. Wegmann's Treib— in doppelter Lage, sog. Compound— * 351.
— Fettschmierbüchsen mit Druckkolben für —losscheiben u. dgl.; von Kötter, Pellenz bez. der Loose Pulley Lubricator Co. * 511.
Ring. Holz— s. Drehbank * 520.
Ringofen. S. Cement 537.
Robbe. —nöl und Thran s. Schmiermittel 447.
Röhre. Clayson's Apparat zum Reinigen von Wasserleitungs—n * 62.
— de Langlade's Berechnung von Rohrquerschnitten für Gas- und Windleitungs—en bei verschiedenen Temperaturen 107.
— Fox's Presse und Walzwerk zur Herstellung gewellter Rohre mit ungewellter Schweifsstelle 156.
— J. Phillips' Hilfsapparat für Drehbänke und Bohrmaschinen zum Ebenen der Knierohrflanschen u. dgl. bez. zum Abstechen von —n 273. [* 283.
— Leonhard und Moore's Rohrverbindungen für Leitungen mit geringem Drucke
— Batchelor-Elliot's dichtgeschlagenes einfaches Drahtseil aus Formdraht bez. Latch's Verwendung desselben als — * 458.
— J. Adams' gelenkige Rohrverbindung mit kugelförmigen Flanschen * 517.
— S. Rohrwandbohrer * 519. Schlauch. Flammrohr s. Dampfkessel * 491. * 547. Wasser—nheizung s. Kochherd 528. Wasser—nkessel s. Dampfkessel * 98. Well— s. Dampfkessel * 547. Dampfmaschinencondensator * 146.
Rohrwandbohrer. Remington's — zum Ausschneiden der Löcher für die Siederöhren in Dampfkesselwandungen * 519.
Rolle. Ochwadt's getheilte —n für Kettenförderung * 181.
— Bekleidung von Ketten—n mit Stahl- oder Hartgufs; von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt 401.
— S. Riemenscheibe * 62. * 511.
Rosanilin. Liebmann und Studer's bez. Fairley's Nachweisung von —salzen und von sulfonirtem — 144.
Rofshaar. W. Berg's Zupfmaschine (Streckwerk) für —e 93.
Rost. S. Feuerung * 73. —stäbe s. Spirituscolonne * 543.
Rosten. Entfernung des Rostes von Maschinentheilen 226.
Röstofen. Bartsch's — mit besonderer Schaufelbewegung für Feinkiese * 477.
Roth. S. Alizarin. Farbstoff 89. Congo— s. Farbstoff 276.
Rübe. Ueber das Wachsthum der —n; von Leplay 446.
— Düngung des Untergrundes der —nfelder; von Stammer bez. Hellriegel 479.
— Zu Kühn's Vertilgung der Nematoden; von Hellriegel 479.
— Hellriegel's Feststellung der zur Entwickelung der Zucker— nothwendigen Menge Stickstoff 479.
— Zum Ankaufe der —n nach ihrem Zuckergehalte; von J. Schulz 480.
— S. Zucker 143.
Rüböl. S. Schmiermittel 447.
Ruder. Decerfz's Ergänzungs— für Schiffe zur Fahrt durch den Suezkanal 401.
— S. Steuer.

S.

Saccharin. Zur Herstellung des sog. —s; von Fahlberg und A. List, Bodenbender, Scheibler bez. Landolt 95. 481.
Säge. Lajoie's durch Dampf, Wasserdruck oder von Hand verschiebbare Kreis— zum Abschneiden warmer Eisenblöcke, Schienen u. dgl. * 13.
— S. Drehbank * 520. Raspelmaschine * 17.
Sägespäne. — und Zellstoff als Viehfutter; von A. Frank 275.
— S. Dünger 94.
Salicylsäure. Röse's Nachweis von — in Bier und Wein 551.
Salinenwesen. S. Salz 132.
Salz. Einwirkung von Chlornatriumlösung auf Metalle; von Lunge 132.
Salzsäure. S. Sodaindustrie 489. [* 521.
Sammt. Färbe- und Waschmaschine s. Färberei * 123. Plüschteppich s. Weberei
Sand. —strahlgebläse s. Kartoffelschälen 183. Ofenfutter * 173.
Säure. Untersuchung der Einwirkung von —n auf Metalle; von Lunge 131.
Schachtel. Maschinen zur Herstellung von Zündholz—n; von der Aktiebolaget Göranssons Mekaniska Werkstad*, Wiberg bez. Arehn 102.
Schachtofen. Die Gicht am Rund— oder Einflufs der Gichtapparate auf Ofengang und Metallverflüchtigung; von Hering * 205.
Schälen. S. Kartoffel 183. [säure * 71.
Schankgeräth. Luhmann's Mefsapparat ohne Kegelhähne für flüssige Kohlen-
Schärfen. Brown und Sharpe's Universal-Schleif- und Schärfmaschine * 157.
Schaufel. Kohlen— s. Feuerung * 72.
Scheibe. S. Ketten— * 181. 401. Riemen— * 62. * 511.
Schieber. Leman's elektromagnetische —steuerung für Dampfmaschinen * 99.
— S. Absperr—. Luftpumpe * 284. —steuerung s. Dampfmaschine * 449.
Schiene. —nsäge s. Säge * 13.
Schiefsbaumwolle. S. Celluloid 354. Sprengstoff 27. Xylonit 314.
Schiff. Schichau's Dampfsteuerapparat für Torpedoboote * 7.
— Hocking's Condensator mit zwischen Doppelröhren gebildeten schraubenförmigen Kanälen zur Erzeugung von Süfswasser auf —en * 147.
— Mc Kaig und Stitt's Wellrohre für die Feuerkammern von —skesseln 156.
— Maginnis' Sicherheitsvorrichtung an Dampfsteuerapparaten für —e * 193.
— Goubet's unterseeisches Boot mit Accumulatorbetrieb 225.
— E. Kaselowsky's Signal- und Aufzeichenapparat für elektrische Lampen zum Signalisiren auf —en u. dgl. 226.
— Capitaine und Bernard's Anwendung des Celluloids zum Schutze von —sböden gegen Ablagerungen 354.
— Decerfz's Ergänzungsruder für —e zur Fahrt durch den Suezkanal 401.
— Ueber Schichau's Hochsee-Torpedoboot; von R. Ziese 544.
— —smaschinencondensator s. Dampfmaschine * 145.
Schlacke. Zur Bildung und Verwendung der beim basischen Verfahren erhaltenen — zu Düngemitteln; von Hilgenstock bez. Scheibler 399.
— Ueber die Wirksamkeit gemahlener basischer —n als Düngemittel; von Stutzer 447.
— Ueber —ncement, seine Vor- und Nachtheile; von C. Schumann, R. Herr-
— S. Lava. [mann, Bosse, Dykerhoff bez. Tetmajer 529.
Schlagwetter. Garforth und Lechien's Apparat zum Nachweise von —n * 476.
Schlauch. Guillemin's —kuppelung * 237.
Schleifen. Munker und Schuckert's Schleifapparat für parabolische Flächen * 11.
— Brown und Sharpe's Universal-Schleif- und Schärfmaschine * 157.
— Schutz der Schmirgelräder gegen Verschmieren durch das Lageröl * 402.
Schlempe. S. Trockenapparat * 256. [zum Filtriren, Abkühlen u. dgl. * 20.
Schleuderapparat. Reese's — zur chemischen Behandlung von Flüssigkeiten
Schlichtmaschine. Neuerungen an Trockencylindern für —n u. dgl. * 330. (S. Trockencylinder.)
Schmelzofen. Neuere Schmelzöfen für Erze und Metalle (Gold, Silber u. dgl.); von Krüger, Booth bez. Panadero y Pablos * 294.
— Geiler's Glas— mit Lufterwärmer aus Chamotteröhren * 295.

Schmelzofen. S. Hochofen. Kupolofen. Ofenfutter * 173. Elektrischer — s. Aluminium 174.
Schmiedeherd. Massey's runder — für grofse Werkstücke * 420.
Schmiedeisen. S. Schweifseisen.
Schmierapparat. Losenhausen's einfach wirkende Pumpe mit Bewegung des Kolbens mittels absetzender Daumenscheibe für ununterbrochen wirkende —e bei Dampfmaschinen * 317.
— Ueber Neuerungen an Fettschmierbüchsen * 508.
Einleitung 508. Selbstthätig wirkende Fettschmierbüchsen: H. Reisert's Büchse aus einem Glascylinder mit vertauschbaren Böden bez. kegelförmige Büchse mit Federn im Auslaufröhrchen zur Vergleichmäfsigung der Schmierung * 509. J. Günther's gleichmäfsige Schmierung mittels Gegengewichtes für den Druckkolben * 510. Tovote's bez. W. Hofmann's Büchse mit wechselnden Farbenstreifen zur Erkennung des Druckkolbenstandes 510. P. Schneitler's bez. Tovote's bei Entleerung plötzlich erscheinendes Signal * 510. Kötter's Druckkolben mit Signalröhrchen * 511. A. Baur's Sperrvorrichtuug für das Beschwerungsgefäfs * 511. Fettschmierbüchsen mit Druckkolben für Losscheiben u. dgl.; von Kötter * 511, Pellenz * 511 bez. der Loose Pulley Lubricator Co. * 511. Lindner's durch Gewichte belastete Druckklappen * 512. Bitter's Federn zum Nachpressen des Fettes * 512. Th. Reisert's Fettpatrone * 512. O. Fallenstein's Fettbeutel * 512. Fettschmierbüchsen mit zeitweiser Nachpressung: Stauffer's Dichtungsring für die aufzuschraubende Druckhülse * 513. H. Schumacher's feste Schraube für den Druckkolben * 513. H. Reisert's durch drehbare Schraube bewegter Druckkolben * 513. Zweifel's Druckkolben mit Rippen gegen Verdrehung 514. Riegelmann's Nachstellen des Kolbens mittels Mutter * 514. Fleischer's Sperrvorrichtung für die Schraubenspindel des Kolbens * 514. Neuerburg's Nachpressen durch Förderschraube * 514. Schmierbüchsen mit elastischem Zwischendrucke auf den Kolben durch Federn; von Spruch * 514, Powell * 515, Bolte * 515, Lindner (Flügelkolben) * 515. Noll's Büchse mit Doppelkolben und zwischengeschaltetem Luftkissen bez. Pumpe zum Füllen der Büchsen * 516. Jürgens' Ausdrücken des Fettes durch Prefsluft ohne Kolben * 516. Tovote's Spritzkanne für Fettschmierung 516. Holdinghausen's Fettschmierung mittels Nadelschmierapparat * 516.
— S. Strafsenwalze * 326. [tungen * 8.
Schmiermittel. Maerz's bez. Jürgens' Oelabscheider für Dampfwasserablei-
— Marquardt's Prüfung von Mineralschmierölen auf Zusatz sog. „flüssiger Gelatine“ (fettsaure Thonerde) 142.
— Gebr. Howaldt's Verbesserung des Wafs und Katzenstein'schen Reinigungsapparates für Kesselwasser zur Absonderung von Fett u. dgl. * 339.
— Ueber die Einwirkung von Schmierölen auf Metalle; von Redwood 447.
— Th. Reisert's Fettpatrone * 512.
Schmirgelrad. S. Schleifen * 157. * 402.
Schraube. Siewerdt's Drehbank mit Schnecke und Zahnstange zum Gewindeschneiden, Längs- und Plandrehen * 10.
— Ward's selbstthätige Mutternschneidmaschine * 105. [* 518.
— Marcelin's Prefs— mit Mutter aus Reibungsrollen für Weinpressen u. dgl.
— Klemm— s. Drahtklemme * 548. —nbolzen s. Drehbank 273.
Schrumpfen. S. Radreifen * 328.
Schule. Ueber die Lüftung und Heizung von —n; von Rietschel 352.
Schufs. —spulmaschine s. Spulmaschine * 423. 424.
Schufswaffe. Hellhoffit zur Füllung von Granaten; von Holzner 27.
— Rouvier's Herstellung von Patronenhülsen aus Papiermasse 93.
— Messung der Geschwindigkeit von Geschossen; von Houston * 251. (S. Ge-
— S. Torpedo. Kartätschenhülse s. Drücken * 521. [schwindigkeit.)
Schütze. J. Green's Behandlung von —ntreibern mit Oel unter Druck 141.
Schutzvorrichtung. S. Getriebe * 201. Holzhobelmaschine * 351. Sicherheit.
Schwarzhitze. S. Blauhitze 46. 138.
Schwefel. Fairley's Best. des —gehaltes in Leuchtgas 94. [rückstand 135.
— J. Robinson's Gew. von — aus gebrauchter Gasreinigungsmasse und Soda-

Schwefel. Beseitigung des Zinkes bei der Verwerthung der —kiesabbrände; von Kosmann 176.
— Löslichkeit des —s in Aethylalkohol bei Extractionsapp.; von Bloxam 220.
— S. Kupfererz 212. —säure 130.* 477.
Schwefelnatrium. — für Zellstoff s. Papier 380. [thürmen * 75.
Schwefelsäure. Herreshoff's Neuerung (Aufbau bez. Quarzfüllung) an Glover-
— Zur Geschichte der Kiesöfen; von Scheurer-Kestner 130.
— Ueber Quarzsteinfüllung bei Gloverthürmen; von Bornträger 130.
— Einwirkung von — auf Metalle; von Lunge 131.
— Einfluſs des Arsengehaltes auf das Volumengewicht der gewöhnlichen —; von Kissling 134.
— Schulze-Berge's Wiedergewinnung von —anhydrid aus Gemengen organischer Farbstoffe und aus ähnlichen Gemischen * 258.
— Bartsch's Röstofen mit besonderer Schaufelbewegung für Feinkiese * 477.
— Verfahren zur Verwerthung von Abfallsäuren der Theer- und Mineralölfabriken; von der Chemischen Fabriks-Actiengesellschaft in Hamburg 552.
— Natriumsulfat für Zellstoff s. Papier 380.
Schwefelwasserstoff. Parnell und Simpson's Apparat zur Trennung des —es
— S. Sodarückstand 135. [von Stickstoff * 76.
Schwefligsäure. Mylius' Nachweis von — in Natriumbicarbonat 134.
— Faulbaum's Reinigung von Mineralölen mittels — 447.
— S. Zuckersaftreinigung 483. Sulfitstoff s. Papier * 383.
Schwein. —efett s. Schmiermittel 447.
Schweifseisen. Werth des Thomasflufseisens im Vergleiche zum — als Constructionsmaterial; von Tetmajer * 427.
— S. Frischfeuer * 296. Härteofen * 293. Metall 131. 133.
Schweifsofen. Forsberg's — mit Windvorwärmapparat * 302. [* 199.
Segeltuch. O'Connor's Festigkeitsprobirmaschine für vollbreitiges — u. dgl.
Sehen. Ueber das — in die Ferne mittels Elektricität * 467.
Geschichtlicher Rückblick * 467. Nipkow's Lösung der Aufgabe unter Verwendung eines einzigen Leitungsdrahtes und Verbesserung seines elektrischen Teleskopes durch Mitbenutzung des phonischen Rades * 470. Sawyer's Vorschlag mit Funkenempfänger 475. Larroque's Anwendung des Palladiums statt Selen 475.
Seife. Houchin's Koch- und Mischkessel für —nbereitung * 129.
— C. Andersen's — zum Reinigen befleckter Kleidungsstücke und zum Auf-
— S. Bolivia 550. [frischen verschossener Farben 184.
Seil. W. Berg's Zupfmaschine (Streckwerk) für —ermaterial 93.
— Batchelor-Elliot's dicht geschlagenes einfaches Draht— aus Formdraht bez. Latch's Verwendung desselben als Röhre * 458.
Selfactor. S. Spinnerei * 49. [setzten Kästen * 19.
Setzmaschine. Gaillet's leicht zerlegbare Setzcolonne aus über einander ge-
Sicherheit. Zur Dampfkessel-Ueberwachung in England 45.
— Reichling's bez. W. Grofsmann's Speiserufer und elektrischer Signalapparat für Dampfkessel * 230.* 277.
— S. Bohrer * 241. Desinficiren * 340. Feuerlöschapparat * 523. Getriebe * 201. Hebezeug * 154.* 324. Holzhobelmaschine * 351. Kochapparat 385. Signalwesen. Spulmaschine * 422. Steuer * 193. Dampfkesselverschlüsse s. Dampfkessel * 363. Schiffsansätze s. Celluloid 354. Selfactor— s. Spinnerei * 58. —slampe s. Schlagwetter * 476. [kessel.)
Sicherheitsventil. Neuerungen an —en für Dampfkessel * 2. (S. Dampf-
Sieb. E. Kreifs' durch Schweifsung vereinigtes Drahtgeflecht für —e 224.
— Appert und Herscher's gelochte Glasscheiben als —platten für chemische Apparate u. dgl. 314.
Signalwesen. E. Kaselowsky's Signal- und Aufzeichenapparat für elektrische Lampen zum Signalisiren auf Schiffen u. dgl. 226.
— Siemens und Halske's auf Schienendurchbiegung beruhender Stromschliefser für selbstthätige Eisenbahnsignale bez. Neuerungen an elektrischen Apparaten zum Aufzeichnen der Signale * 372.
— S. Schmierapparat * 510. Sulfitkocher s. Papier 385.

Silber. Ueber die Löslichkeit von —chromat im Ammoniumnitrat bei Mohr's Chlorbestimmung; von Carpenter bez. Biscaro 184.
— Booth's Tiegelofen der Münze in Philadelphia mit Einrichtung zur Vermeidung von —verlusten * 295.
Silicium. Heusler's Herstellung von —kupfer und seine Verwendung zu Legirungen 478.
Soda. Ueber Fortschritte in der —industrie 130. Zur Geschichte der Kiesöfen; von Scheurer-Kestner 130. Ueber Quarzsteinfüllung bei Gloverthürmen; von Bornträger 130. Untersuchung der Krystalle (Silico-Carbonate bez. Gay-Lussit) aus den Roh—laugen; von Rammelsberg 130, Reidemeister 131. Untersuchung der Einwirkung von Alkalien, Säuren und Salzen auf Metalle; von Lunge 131, Venator 133. Mylius' Nachweis von Arsen und Natriumthiosulfat in Natriumbicarbonat bez. Ausführung der Arsenprobe der Pharmacopöe 134. Einfluſs des Arsengehaltes auf das Volumengewicht der gewöhnlichen Schwefelsäure; von Kissling 134. J. Robinson's Gewinnung von Schwefel aus gebrauchter Gasreinigungsmasse und —rückstand 135. Newhall's Verarbeitung von —rückständen zur Herstellung basischer Steine u. dgl. 135.
— Zur Geschichte der Herstellung fester kaustischer —; von G. Davis 315.
— Schreib's Herstellung von Ammoniak— mit stetiger Regenerirung der Chlornatrium-Chlorammoniumlaugen * 349.
— Ueber die Geschichte der —industrie in England; von E. Muspratt 489.
Sodawasser. S. Soda 134. Mefsapparat s. Schankgeräth * 71.
Solenoid. Leupold's Construction von —en mit kegelförmiger Höhlung bez. Wickelung 446.
— S. Bogenlampe 352. Geschwindigkeitsregulator 189. * 333.
Spaltpilz. —e im Menschen; von Sucksdorf 496.
Spatheisenstein. Verfahren zur Verarbeitung von — und Zinkblende; von der Actiengesellschaft des Silber- und Bleibergwerkes Friedrichssegen 550.
Specifisches Gewicht. S. Dichte.
Speiseapparat. S. Dampfkessel * 229. * 277. * 324. * 337. [* 320.
Speisepumpe. S. Dampfkessel * 150. * 229. — für Dampfheizungen s. Pumpe
Spermöl. S. Schmiermittel 447.
Spinnerei. Neuerungen in der Gespinnstfabrikation; von Hugo Fischer * 49. 6c) Absetzend spinnende Maschinen 49. J. Steiner's Antrieb für Streichgarnselfactoren zur Erzielung dreifacher, von der Wagenbewegung unabhängiger Spindelgeschwindigkeit * 49. Spindelantrieb für Streichgarn-Feinspinnmaschinen mit stetiger, von der Wagenbewegung abhängiger Aenderung der Spindelgeschwindigkeit bez. Antrieb mit sprungweiser Aenderung der Spindelgeschwindigkeit; von der Sächsischen Maschinenfabrik (Hartmann) in Chemnitz * 50. Schimmel's Anordnung der drei Spindelgeschwindigkeiten am Streichgarnselfactor * 55. V. Lenoir's Erzielung verschiedener Drehungsrichtung der Spindeltrommeln * 58. E. Wagner's Gegenwinder-Scheiben zum Auseinanderhalten gerissener Fäden an Selfactoren * 58. Masson's Spindelantrieb mittels einer endlosen Schnur * 59.
— W. Berg's Zupfmaschine (Streckwerk) für Polstermaterial 93.
— Eine neue Methode (Zuckerreactionen) zur Unterscheidung der Pflanzen- von der Thierfaser; von Molisch 135.
— Orme's Zählwerke für —maschinen bez. Butterworth und Orme's Zählwerk zum Aufzeichnen der Stillstände * 242.
— Schlaepfer und Holzach's Garnprüfer auf Gleichmäfsigkeit durch Untersuchung der Elasticität der gesponnenen Fäden * 368.
— Ueber Neuerungen an Spulmaschinen * 421. (S. Spulmaschine.)
Spinnmaschine. S. Spinnerei * 49. [für Schlempe und Treber * 256.
Spiritus. Klaunig's Cylindertrockenapparat mit Rührwerk und Luftabsaugung
— Zum Nachweise des Fuselöles in Spirituosen; von Uffelmann bez. Stutzer und Reitmair 439.
— Neuere Verfahren und Apparate zur Reinigung von — * 541. Eisenmann und Bendix's Filtration von — über Holzkohle unter Luftabschlufs 541. Deininger's Reinigung von Roh— durch Verbindungen der Bleioxyde mit Basen in Gegenwart von Glycerin 541. F. Rath's Colonne

zur Abscheidung des Fuselöles * 542. Franc's ununterbrochene Zerlegung von Roh— in einem Apparate durch Destillation in drei Sorten * 542. F. Schmid's Colonnenböden aus Roststäben * 543.
Spiritus. S. Kartoffelschälen 183.
Sprengstoff. Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik 25. Ueber Hellhoffit und Carbonit; von Margraf 25 bez. Trauzl 26. Hellhoffit zur Füllung von Granaten; von Holzner 27. Amerikanische Dynamite (Atlaspulver bez. Judsonpulver); von Abbot 27. v. Foerster's Versuche mit Schiefsbaumwolle 27. Ueber die Arbeitsleistung bei Explosionen; von Trauzl 28. Berichte der englischen Explosivstoff-Inspectoren für das
Sprengtechnik. Neuerungen in der — 27. (S. Sprengstoff.) [J. 1885 29.
Spritzkanne. Tovote's — für Fettschmierung 516.
Spulmaschine. Ueber Neuerungen an —n * 421.
Rofskothen's — mit besonderer Bewegung der Fadenösen zur Erzeugung cylindrischer Spulen mit stark sich kreuzenden Fadenlagen * 422. Burton und Sands' — mit Selbstabstellung bei Fadenbruch für grofse Spulen zur Stickerei und Wirkerei * 422. Thorpe's erleichterte Einstellung und Bremsung von sog. Schweizerhaspeln bei Schufs—n * 423. Dignowity und C. Koch's federnde Drahtösen für Fadenleitung zur Vermeidung von Fadenbruch * 424. R. Voigt's Trichter— mit ausgeschnittenen und mit einer Losrolle versehenen Trichtern, insb. für gefärbte Garne 424.
Spund. S. Drehbank * 520.
Stachelbeer. Ueber Zusammensetzung des —weines; von Marquardt 226.
Stahl. Ueber den Einflufs der sog. Blauhitze auf —; von Stromeyer 46.
— Eigenthümlicher Bruch stählerner Dampfkessel 138.
— Ueber die Texturveränderung des —es bei Erhitzung und bei Abkühlung (Begriff der Cement- und der Härtungskohle); von Brinell 341.
— Cementkohle s. Kohlenstoff 393.
Stärke. Prüfung der Zähigkeit von —kleister; von W. Thomson 88. 144.
— Foulis' hydraulische Presse zum Entwässern von — u. a. * 456.
— S. Kartoffelschälen 183.
Statistik. Bericht der englischen Explosivstoff-Inspectoren für d. J. 1885 29.
— Ueber die Geschichte der Sodaindustrie in England; von E. Muspratt 489.
Stehbolzen. S. Pressen * 329. [heim 46.
Stein. Zur Untersuchung der natürlichen Bau—e im Feuer; von Frangen-
— Th. Blake's —brecher zur Erzeugung sehr fein gebrochenen Gutes * 366.
— Basische —e s. Eisen 308. Sodarückstand 135. Kohlen— s. Brennstoff * 170.
Steindruck. S. Guillochirmaschine * 196. [176. 547.
Steingut. S. Thon 37.
Steinkohle. S. Kohle * 220. 315. Trockenofen s. Brennstoff * 170.
Steuer. Schichau's Dampf—apparat für Torpedoboote * 7.
— Maginnis' Sicherheitsvorrichtung an Dampf—apparaten für Schiffe * 193.
— Be—ung s. Zucker 488. —ruder s. Ruder 401.
Steuerung. Daumen— s. Dampfpochwerk * 239. Entlastete — s. Wassermotor * 101. Pulsometer— s. Pumpe * 358. Schieber— s. Dampfmaschine * 99. * 449. Um— s. Dampfmaschine * 59. Ventil— s. Presse * 332.
Stickerei. S. Spulmaschine * 422.
Stickstoff. S. Schwefelwasserstoff * 76.
Stock. Holz— s. Conserviren 313.
Strafse. —npflaster s. Asphalt 550. —nwagen s. Heizung 547.
Strafsenbahn. Elieson's Elektromotorantrieb für —wagen u. dgl. bez. durch elektrische Accumulatoren betriebene —locomotive * 65.
— —-Fahrzeuge auf der Ausstellung zu Antwerpen 1885 272.
— Parsons' Pumpe als selbstthätiger Geschwindigkeitsregler für —locomotiven durch Anziehen der Bremsen * 364.
Strafsenwalze. Colas' — aus einzelnen Scheiben zur Erzielung gröfserer
Streichgarn. —selfactor s. Spinnerei * 49. [Lenkfähigkeit * 326.
Strickmaschine. S. Kleinmotor * 24.
Stroh. Versuche mit —feuerung bei Locomobilen von Garrett 222.
— Zur Herstellung von Zellstoff aus — 380. (S. Papier.)

Stuck. Papier— s. Papier 140.
Sulfat. Natrium— für Zellstoff s. Papier 380.
Sulfitstoff. S. Papier * 383.
Süfsholz. Hager's Nachweis von — im Biere 143.

T.

Talg. —öl s. Schmiermittel 447.
Tanne. S. Terpentinausschwitzung 48.
Teig. —waare s. Presse * 332. [strömen 93.
Telegraph. Hewston und Garnett's Apparate zum —iren mit Inductions-
— Estienne's polarisirter Doppelschreiber bez. Pröll's Uebertragung für denselben unter Verwendung von je 2 Relais * 108.
— Cassagnes' Steno-— 353. [bei elektrischen Leitungen * 548.
— de Combette's selbstthätige Drahtklemme als Ersatz für Klemmschrauben
Telephon. Mikrophon der Fuller Company in New-York 46.
— M. Leblanc's neue Art der mehrfachen —ie 182.
— Nippoldt's —brücke zum Messen von Erdleitungswiderständen bei Blitzableitern u. dgl.; von Hartmann und Braun * 202.
— S. Thompson und Jolin's —system mit sog. Ventil-Mikrophon als Geber * 465.
Tellerofen. S. Brennstoff * 170.
Temperatur. Seger's Normalkegel für Wärmemessungen in Thonöfen 37.
— S. Blauhitze 46. 138. Stahl 341. Thermometer. Gasleitung s. Röhre 107.
Teppich. Plüsch— s. Weberei * 521.
Terpentin. Werner's Verhinderung von —ausschwitzungen aus Tannenholz 48.
Theer. Reinigungssäure s. Schwefelsäure 447. 552.
Thermometer. Murrie's Quecksilber— für Temperaturen bis 800° * 215.
— Pyrometer s. Temperatur 37.
Thier. —faser s. Gespinnstfaser 135. Wolle.
Thiophen. Zur Kenntnifs des —s; von A. Biedermann 143.
Thomasiren. S. Eisen 303. 308. 392. 399.
Thon. Ueber —e und —waaren 35.
C. Bischof's Untersuchung feuerfester —e von Eisenberg und Briesen bez. des Schwindens und der Einsaugefähigkeit von Chamotte 35. Seger's Untersuchung des schwarzen Steingut—es von Löthain 37. Pätsch's Herstellung von Steingut mit Aventuringlasur 37. Seger's Normalkegel für die Bestimmungen der Temperaturen in —öfen 37.
— Ueber Cer haltige Ziegelsteine; von Strohecker bez. Blomstrand 184.
— J. Müller's Verfahren zum Verzieren von Porzellan mit Glasfluís (Email) 550.
— S. Asphalt. —becher s. Hebezeug 140.
Thonerde. S. Aluminium 174. Leimen s. Papier 493. Schwefligsaure — s. Zuckersaft 483. —sulfat s. Gerberei 494. —zusatz s. Schmiermittel 142.
Thymol. Molisch's neue Zuckerreactionen mit α-Naphtol und — 136.
Tiegelofen. Booth's — der Münze in Philadelphia mit Einrichtung zur Vermeidung von Gold- oder Silberverlusten * 295.
— Panadero y Pablos' — zum Schmelzen von Metallen * 295.
Toluol. S. Farbstoff 89.
Torpedo. Schichau's Dampfsteuerapparat für —boote * 7.
— Goubet's unterseeisches Boot mit Accumulatorbetrieb 225.
— Ueber Schichau's Hochsee-—boot; von R. Ziese 544.
— —maschinencondensator s. Dampfmaschine * 146.
Trafs. S. Cement 530.
Transmission. S. Triebwerk.
Treber. S. Trockenapparat * 256.
Treiber. Schützen— s. Leder 141.
Treibriemen. S. Riemen * 351. [apparat.)
Triebwerk. Ueber Neuerungen an Fettschmierbüchsen * 508. (S. Schmier-
— S. Kuppelung. Riemenscheibe * 62. Riemenspanner * 283.
Trinkwasser. S. Filter 178. Schiff * 147. [stoff u. dgl. * 169.
Trockenapparat. Munzinger's schräg liegender Schacht— für Getreide, Holz-

Trockenapparat. A. Büttner und C. Meyer's Lufterwärmer für —e * 247.
— Klaunig's Cylinder-— mit Rührwerk und Luftabsaugung für Schlempe und Treber * 256.
Trockencylinder. Neuerungen an —n für Appreturmaschinen u. dgl. * 330. Hopkinson's Heizung durch eine an der Cylinderwand sich hinziehende Dampfschlange * 330. Hawthorn und Liddel's Befestigung des Mantels mit den Böden * 331. Entwistle's Dampfzuführung in den Doppelmantel durch das Armkreuz * 331. [* 170. (S. Brennstoff.)
Trockenofen. Neuerungen an Trockenöfen für Herstellung von Prefskohlen
Trocknen. Pflüger's Verfahren zum — mittels Wasserstrahlluftpumpe und über Schwefelsäure 217.

U.

Uhr. Hambruch's Schrauben-—feder 93.
— Didisheim's Taschen— mit Entfernungsmesser * 426.
Umschalter. S. Elektromotor * 497.
Umsteuerung. S. Dampfmaschine * 59. Wendegetriebe.

V.

Ventil. Zur Frage des —überdruckes bei Pumpen u. dgl.; von C. Bach * 1.
— Neuerungen an Sicherheits—en für Dampfkessel * 2. (S. Dampfkessel.)
— Neuerungen an Wasserleitungs—en * 415. (S. Wasserleitung.)
— Kehn's mehrfaches — zur Verbindung von Auslaugeapparaten * 455.
— S. Pumpe * 319. 552. Zwangläufig gesteuerte Pumpen—e s. Pumpe * 317.
Ventilator. S. Lüftung 413.
Verbrennung. —swärme des Benzols; von Stohmann bez. J. Thomson 94.
— Alexejeff's Bestimmung des —swerthes von Steinkohlen * 220.
Verfälschung. S. Schlackencement 529. Glycerin s. Wein 404. Rosanilin s. Wein 144. Salicylsäure s. Bier 531. Wein 531. Sog. Gelatine s. Schmiermittel 142. Süfsholz s. Bier 143. [547.
Vergiftung. Gefahr der Wagenheizung mittels Prefskohlen; von Bellencontre
— S. Insekt 227.
Vergilben. Untersuchungen über das rasche — des Papieres; von J. Wiesner
Verpackung. S. Holzwolle * 313. [386.
Vorwärmer. Neuerungen an Apparaten zum Vorwärmen und Reinigen von
— S. Wind— * 302. [Kesselspeisewasser * 335. (S. Kesselwasser.)
Vulkan. Zur Kenntnifs der —ischen Laven; von Ricciardi 94.

W.

Wagen. Gefahr der —heizung mittels Prefskohlen; von Bellencontre 547.
Walfisch. —öl s. Schmiermittel 447.
Walze. S. Strafsen—. Hartgufs— s. Drehbank 549. —nmange s. Getriebe * 201.
Walzen. Versteifungsringe s. Dampfkessel * 547. [stelle 156.
Walzwerk. Fox's — zur Herstellung gewellter Rohre mit ungewellter Schweifs-
Wärme. Seger's Normalkegel für —messungen in Thonöfen 37.
— Verbrennungs— des Benzols; von Stohmann bez. J. Thomson 94.
— Ueber die specifische — des Eisens; von Pionchon 142.
— Alexejeff's Bestimmung des Verbrennungswerthes von Steinkohlen * 220.
— Solvay's Apparat zur Erzeugung hoher Temperaturen durch Aufspeicherung der beim Zusammendrücken von Gasen entstehenden — * 255.
— S. Desinficiren * 340. Thermometer. —speicher s. Heizung 248. —ofen.
Wärmofen. Betrieb der Gjers'schen Durchweichungsgruben in den Darlington Steel Works; von R. M. Daelen 308.
Wäsche. Henneberg's Desinfectionsapparat, sog. Desinfector, für — u. dgl. * 340.
— S. Mange * 201.
Waschmaschine. Neuerungen an —n für Appretur, Bleichen und Färben von Geweben * 119.

Wasser. Hocking's Condensator zur Gewinnung von Süfs— auf Schiffen * 147.
— C. Roberts' Auffangapparat für Regen— zur Scheidung des von Dächern ablaufenden Schmutz—s * 166.
— Ueber die chemische und bakteriologische —reinigung durch Filtration; von A. Salamon und de Vere Mathew 178.
— Ueber die Behandlung der Ab— von Städten; von Tidy 354.
— S. Eis. Heizung * 248. Kessel—. Holzschutz s. Feuchtigkeit 313. Kohlensäure— s. Schankgeräth * 71. Oelabscheider für Dampf— s. Dampfmaschine * 8. * 338. —röhrenheizung s. Kochherd 528. —röhrenkessel s. Dampfkessel * 98.
Wasserdicht. Spalding's Apparat zum —machen von Papier u. dgl. * 464.
Wassergas. —brenner s. Leuchtgas * 526.
Wasserglas. S. Anstrich 228.
Wasserhaltung. Direkt wirkende eincylindrige Wassersäulenmaschine mit Pumpe; von der Fürst Auersperg'schen Maschinenfabrik * 320.
— Theis' Dampfpumpe zur Entwässerung der Schwefelgruben in Sicilien * 322.
Wasserleitung. Clayson's Apparat zum Reinigen von —röhren * 62.
— Goulson und Spiel's Absperr-Drehschieber mit erleichterter Reinigung * 237.
— Ueber Neuerungen an —sventilen * 415.
v. Sluyterman's *, Truss' * bez. G. L. Schmidt und Gründler's * selbstschliefsendes Ventil 415. H. Kaiser's —sventil mit Gummidichtung und langsamem Schlusse 417. Richert's Strahlapparat für Ausflufshähne zur Vermeidung von Wasserstöfsen * 417. Roovens' Hahn mit auf- oder abbewegtem cylindrischem Küken * 417. Diez's Ventil zum Durchlassen einer bestimmten Wassermenge, mit Vorkehrung zur Vermeidung des Einfrierens und mit auswechselbarem Ventilsitze * 418. A. Kaiser's Apparat für beschränkte Entnahme von Flüssigkeiten aus Leitungen * 418. Kasalovsky's Doppelventil, um Flüssigkeiten unter einem bestimmten Drucke und in bestimmten Mengen in der Zeiteinheit ausfliefsen zu lassen
Wassermotor. Wild's schwingender — mit entlasteter Steuerung * 101. [* 419.
Wassersäulenmaschine. S. Wasserhaltung * 320.
Wasserstand. Langgaard's bez. W. Mayers' elektrischer —szeiger 548.
Wasserwerk. S. Pumpe * 319. 552. Wasserstandszeiger 548.
Weberei. J. Green's Behandlung von Schützentreibern mit Oel unter Druck 141.
— Neill's Verfahren zur Bildung von Musterketten in verschiedenen auf einander folgenden Farben für — 351.
— Ueber Neuerungen an Spulmaschinen * 421. (S. Spulmaschine.)
— Duquesne's Webstuhl mit Nadelkämmen für gemusterte Plüschteppiche * 521.
Webstuhl. S. Weberei * 521.
Wein. Liebmann und Studer bez. Fairley's Nachweisung von Rosanilinsalzen und von sulfonirtem Rosanilin in — 144.
— Ueber Zusammensetzung des Stachelbeer—es; von Marquardt 226.
— Bensemann's Bestimmung des Glycerins im —e 404. [446.
— J. Schaeffer's Rohranordnung zur Abführung der Gährungsgase aus —kellern
— Zur Untersuchung von —essig; von Weigmann 496.
— Röse's Nachweis von Salicylsäure im —e 551.
— —presse s. Schraube * 518.
Weifs. S. Aluminiumlegirung 174. Anstrich 228. Blei—.
Weifsblech. S. Zinn 315.
Welle. S. Kuppelung. Triebwerk. [156.
Wellrohr. S. Dampfkessel * 547. Dampfmaschinencondensator * 146. Röhre
Wendegetriebe. S. Getriebe * 65. * 453. Regulator 187. * 190.
Werkzeug. Landis' Bohrer für tiefe Löcher mit Ableitung der Späne und mit Wasserkühlung des Bohrers * 198.
— Hartness' Sicherheitskuppelung für Bohr—e * 241.
— J. Phillips' Hilfs—e für Metallbearbeitungsmaschinen 273.
— Martignoni's Stahl für Supportdrehbänke und Hobelmaschinen * 457.
— S. Löthapparat 414. Löthkolben * 421. Fräse, Reibahle u. dgl. s. Schärfen * 157.
Wind. de Langlade's Berechnung von Rohrquerschnitten für —leitungen bei verschiedenen Temperaturen 107.

Wind. Forsberg's —vorwärmer für Schweifsöfen * 302.
— —frischprozefs s. Eisen 303.
Winde. S. Hebezeug * 154.
Wirkerei. S. Spulmaschine * 422. —waare s. Antimonfärberei 96. Färbemaschine für Wirkwaaren s. Färberei * 122. * 123.
Wolle. —ngewebe s. Carbonisiren * 391.

X.

Xylonit. Edson's Herstellung künstlichen Elfenbeines aus verschieden gefärbtem — o. dgl. 314.
— S. Celluloid 354.

Z.

Zähflüssigkeit. S. Erdöl 81. Oel 311.
Zählapparat. Deprez's Verfahren, die Schwingungen eines vollkommen freien Pendels zu zählen 225.
Zählwerk. Orme's —e für Spinnerei- und andere Maschinen bez. Butterworth und Orme's — zum Aufzeichnen des Stillstandes von Arbeitsmaschinen * 242.
Zahnrad. Rebber's Befestigung von Holzkämmen bei Zahnrädern * 411.
Zellstoff. Sägespäne und — als Viehfutter; von A. Frank 275.
— Ueber die Gährung des —es; von Hoppe-Seyler 315.
— S. Papier * 379.
Zeugdruck. Ueber den Säureverbrauch beim Aetzen blauer Druckartikel; von Langmann 43.
— Prüfung der Zähigkeit von Stärkekleister; von W. Thomson 88. 144.
— Neuerungen an Waschmaschinen für — * 125. (S. Färberei.)
Ziegel. Ueber Cer haltige —steine; von Strohecker bez. Blomstrand 184.
— Kohlen— s. Brennstoff * 170. 176. 547.
Zink. W. Richter und R. Lorenz's Apparat mit schwingender oder drehender Trommel zur Destillation von — * 128.
— Beseitigung des —es bei der Verwerthung der Schwefelkiesabbrände; von Kosmann 176.
— Kosmann's Untersuchung von Roh— aus —abfällen 178.
— Zur Untersuchung von —; von Schlösser und Hamkop bez. Lösekann und Th. Meyer 403.
— Verfahren zur Verarbeitung von Spatheisenstein und —blende; von der Actiengesellschaft des Silber- und Bleibergwerkes Friedrichssegen 550.
— S. Anstrich 228.
Zinn. Verfahren zum Ent—en von Weifsblechabfällen; von dem Verein chemischer Fabriken in Mannheim 315.
— S. Schmiermittel 447.
Zirkon. Gasbrenner s. Leuchtgas * 527.
Zucker. Molisch's neue —reactionen mit α-Naphthol und Thymol 136.
— Wackenroder's Verarbeitung von Bariumsaccharat zur Scheidung des Rübensaftes 143.
— Spandau's Gefäfs zur Entnahme von Durchschnittsproben zur Betriebsaufsicht bei Kochapparaten o. dgl. * 214.
— Macabies' selbstthätiger Speiseapparat mit Schwimmer zur Speisung von Dampfwasser für —fabriken u. dgl. * 282.
— Ueber das Wachsthum der Rüben; von Leplay 446.
— Kehn's mehrfaches Ventil zur Verbindung von Auslaugeapparaten * 455.
— Ueber Fortschritte in der —fabrikation 479.
Zu Kühn's Vertilgung der Nematoden; von Hellriegel 479. Düngung des Untergrundes der Rübenfelder; von Stammer bez. Hellriegel 479. Hellriegel's Feststellung der zur Entwickelung der —rübe nothwendigen Menge Stickstoff 479. Zum Ankaufe der Rüben nach ihrem —gehalte; von J. Schulz 480. Ueber Fahlberg's Saccharin; von Landolt 481. Zur Polarisation von Füllmassen und Roh— mit Alkohol; von Sickel bez. Drenkmann 481. Degener's Prüfung der Brauchbarkeit der verschiedenen Klärmittel zur Untersuchung von Rübensäften 482. Zur Verwendung von Braunkohle an Stelle der Knochenkohle; von Herzfeld 483. Becker's Reinigung mit saurer schwefligsaurer Thonerde bez. hydroschwefligsaurer Thonerde; von Franken, Sickel, Herzfeld bez. Steffen 483. Melassehandel nach Brix- statt nach Beaumé-Grad 483. Kosten der Melasse-Ent—ung nach dem Steffen'schen Ausscheidungsverfahren; von Sternberg 483. Be-

stimmung des Invert—s nach den Beschlüssen des deutschen Vereins für Rüben—industrie 485. Ueber den Invert—gehalt und zur Nachweisung des Invert—s; von Degener 486. Zur Bestimmung des Invert—s; von Bodenbender 488. Einführung der Gebrauchssteuer in Oesterreich 488.
Zucker. Melasse s. Eisen 176. Kohle 176. —ersatz s. Saccharin 95. 481.
Zündholz. Maschinen zur Herstellung von —schachteln; von der Aktiebolaget Göranssons Mekaniska Werkstad*, Wiberg bez. Arehn 102.
— Zur Schädlichkeit der Phosphorzündhölzchen; von Ris 447.
Zündung. Neuere Zündvorrichtungen für Gasmotoren *151. (S. Gasmotor.)
Zupfmaschine. W. Berg's — (Streckwerk) für Polstermaterial u. dgl. 93.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 261.

(Siebenundsechzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1886.

Enthaltend 33 lithographirte Tafeln.

Stuttgart.

Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE